UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

TOMO XX, Nº 2 — DICIEMBRE DE 1935 — (TERCERA ÉPOCA)

REVISTA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

SUMARIO

PÁG.

JOSÉ F. MOLFINO, Carlos D. Girola (1867-1934) 103

ELISA HIRSCHHORN Y JULIO HIRSCHHORN, Los carbones del maíz en la Argentina . 108

UBALDO LÓPEZ CRISTÓBAL, *Laspeyresia molesta* Busck. y sus parásitos argentinos . 140

LUIS A. GARASSINI, El « pasmo » del lino *Phlyctaena? linicola* Speg. Ensayo a campo de resistencia varietal y estudio morfológico y fisiológico del parásito 170

LUIS DE SANTIS, Un Himenóptero, parásito de la Cochinilla Roja de los *Citrus*, nuevo para la fauna Argentina (*Aphytis chrysomphali*, G. Mercet) 262

Bibliografía: JULIO HIRSCHHORN, Archivo Fitotécnico del Uruguay 272

IMPERIAL MYCOLOGICAL INSTITUTE
21 MAR. 1936

REDACCIÓN:
LA PLATA, CALLES 60 Y 118
(REPÚBLICA ARGENTINA)

1935

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

TOMO XX, Nº 2 — DICIEMBRE DE 1935 — (TERCERA ÉPOCA)

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

SUMARIO

PÁG.

JOSÉ F. MOLFINO, Carlos D. - Girola (1867-1934) 103

ELISA HIRSCHHORN Y JULIO HIRSCHHORN, Los carbones del maíz en la Argentina . 108

UBALDO LÓPEZ CRISTÓBAL, *Laspeyresia molesta* Busck. y sus parásitos argentinos . 140

LUIS A. GARASSINI, El « pasmo » del lino *Phlyctaena? linicola* Speg. Ensayo a campo de resistencia varietal y estudio morfológico y fisiológico del parásito 170

LUIS DE SANTIS, Un Himenóptero, parásito de la Cochinilla Roja de los *Citrus*, nuevo para la fauna Argentina (*Aphytis chrysomphali*, G. Mercet) 262

Bibliografía: JULIO HIRSCHHORN, Archivo Fitotécnico del Uruguay 272

REDACCIÓN:
LA PLATA, CALLES 60 Y 118
(REPÚBLICA ARGENTINA)

1935

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

CONSEJO SUPERIOR

Presidente

Ing. Julio R. Castiñeiras

Vice-Presidente

Dr. Agustín Pardo

Consejeros Titulares

Ing. Félix Aguilar
Dr. Orestes E. Adorni
Dr. Juan E. Cassani
Dr. Héctor Dasso
Ing. Agr. César Ferri
Dr. Joaquín Frengüelli
Ing. Agr. Aníbal L. Guastavino
Dr. Enrique V. Galli
Dr. Juan Keidel
Dr. Juan E. Machado
Ing. Justo Pascali
Dr. Agustín Pardo
Sr. José Rezzano
Dr. Carlos J. B. Teobaldo
Dr. Antonio G. Pepe
Sr. Rafael Peacan del Sar

Consejeros Suplentes

Sr. Antonio Alice
Ing. Evaristo Artaza
Ing. Nicolás Besio Moreno
Dr. Emilio D. Cortelezzi
Dr. Hércules Corti
Dr. Eugenio A. Galli
Dr. C. Natalio Logiudice
Dr. Moldo Montanari
Sr. Arturo Marasso
Dr. Alejandro M. Oyuela
Dr. Guido Pacella

Representantes de los alumnos

Titulares

Ricardo E. Usandivaras
Erasmo F. Carreño

Suplentes

Exequiel Ortega
Domingo Tello

Secretario General y del Consejo Superior

Abogado Bernardo Rocha

B. Aires - Est. Gráfico "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-25 - U. T. 21-1733

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CONSEJO ACADEMICO

Decano

Ing. Agr. César Ferri

Vice-Decano

Dr. Emilio D. Cortelezzi

Consejeros académicos titulares

Ing. Agr. y Dr. Tomás Amadeo
Ing. Agr. y Dr. Carlos M. Albizzati
Dr. Alberto Cassagne Serres
Ing. Civil Gabriel C. del Mazo
Prof. José F. Molfino
Ing. Agr. Emilio J. Ringuelet

Consejeros académicos suplentes

Arq. Mario Cooke
Ing. Agr. Julio Hirschhorn
Ing. Civil Antonino Rulli
Ing. Agr. Santos Soriano
Ing. Agr. José J. Vidal

Delegados Estudiantiles

Titulares

Luis F. Cortelezzi
Serafín Foucault

Suplentes

Juan J. Nágera
Aníbal J. Olarte

Delegado titular al Consejo Superior

Ing. Agr. Aníbal L. Guastavino

Delegado suplente al Consejo Superior

Dr. Moldo Montanari

Secretario de la Facultad y del Consejo Académico

Ing. Agr. Felipe Arriaga

Bibliotecario

Ing. Agr. Rodolfo M. Uro

PERSONAL DOCENTE

Profesores Honorarios

ING. AGR. ALEJANDRO BOTTO
DR. ENRIQUE HERRERO DUCLOUX

ING. AGR. Y DR. TOMAS AMADEO
Profesor de Economía y Legislación agrarias

ING. AGR. Y DR. CARLOS M. ALBIZZATI
Profesor de Química agrícola (Fitoquímica)

ING. AGR. TEOFILO V. BARAÑAO
Profesor supl. de Maquinaria agrícola

ING. AGR. RICARDO BEHR
Profesor supl. de Hidrología agrícola

DR. DOMINGO BOREA
Profesor supl. de Economía y Legislación agrarias

ING. AGR. SANTIAGO BOAGLIO
Profesor supl. de Agricultura I parte

ING. AGR. ARTURO BURKART
Profesor supl. de Botánica agrícola I parte

DR. ALBERTO CASSAGNE SERRES
Profesor de Administración rural y Contabilidad

ING. CIVIL JULIO R. CASTIÑEIRAS
Profesor de Construcciones rurales

DR. MARCELO CONTI
Profesor de Maquinaria agrícola y de Hidrología agrícola

ARQT. MARIO COOKE
Profesor supl. de Dibujo

DR. EMILIO D. CORTELEZZI
Profesor de Anatomía y Fisiología

ING. CIVIL GABRIEL C. DEL MAZO
Profesor de Dibujo

ING. AGR. CESAR FERRI
Profesor de Agrología y Complementos de Mineralogía y Geología

ING. AGR. FERNANDO FRENEAU
Profesor de Industrias agrícolas I parte y de Industrias agrícolas II parte (Lechería)

ING. AGR. LUIS G. FERREYRA
Profesor supl. de Construcciones rurales

ING. AGR. ROBERTO E. FAURA
Profesor supl. de Química agrícola (Fitoquímica)

ING. AGR. SEBASTIAN GONZALEZ SABATHIE
Profesor supl. de Industrias agrícolas II parte (Lechería)

ING. AGR. JUAN JOSE GOMEZ
Profesor supl. de Mecánica general y aplicada a la agricultura

ING. AGR. ANIBAL L. GUASTAVINO
Profesor de Arboricultura general y frutal y Regente de Práctica agrícola

ING. AGR. JULIO HIRSCHHORN
Profesor de Agricultura I parte

DR. PEDRO LENCI
Profesor supl. de Anatomía y Fisiología

ING. AGR. CARLOS A. LIZER Y TRELLES
Profesor de Zoología y Entomología agrícolas

ING. AGR. JUAN C. LINDQUIST
Profesor supl. de Fitopatología

ING. AGR. JOSE LUBERTINO
Profesor supl. de Microbiología agrícola

ING. AGR. JUAN B. MARCHIONATTO
Profesor de Fitopatología

SR. JOSE F. MOLFINO
Profesor supl. de Botánica agrícola II parte

DR. MOLDO MONTANARI
Profesor de Agricultura II parte

DR. EMILIANO MAC DONAGH
Profesor supl. de Zoología y Entomología agrícolas

ING. AGR. MOISES M. MORON
Profesor supl. de Agricultura II parte

ING. AGR. LORENZO R. PARODI
Profesor de Botánica agrícola II parte

ING. AGR. JULIO A. PASO
Profesor supl. de Industrias agrícolas I parte

ING. AGR. EMILIO J. RINGUELET
Profesor de Botánica agrícola I parte

ING. CIVIL ANTONINO RULLI
Profesor de Mecánica general y aplicada a la agricultura

ING. AGR. SANTOS SORIANO
Profesor de Microbiología agrícola

ING. AGR. JUAN L. TENEMBAUM
Profesor supl. de Administración rural y Contabilidad

ING. AGR. JOSE J. VIDAL
Profesor supl. de Arboricultura general y frutal

PROFESORES DE CORRELACION

ING. CIVIL LEONIDAS A. BARRANCOS
Profesor de Topografía

DR. ANTONIO CERIOTTI
Profesor de Química analítica industrial

DR. JORGE E. DURRIEU
Profesor de Zootecnia I y II partes

ING. CIVIL JUSTO PASCALI
Profesor de Complem. de Matemáticas

DR. EMILIO E. PIAGGIO
Profesor de Complementos de Química

ING. CIVIL MANUEL UCHA
Profesor de Física y Meteorología agrícolas

DR. REINALDO VANOSSI
Profesor de Química analítica cualitativa

PERSONAL DOCENTE AUXILIAR

ING. AGR. TEOFILO V. BARAÑAO
Jefe de laboratorio de Maquinaria e Hidrología agrícolas y de Mecánica general y aplicada a la agricultura

DR. DOMINGO BOREA
Jefe de Economía y Legislación agrarias y de Administración rural y Contabilidad

ING. AGR. JUAN CAMPOS AYALA
Jefe de Arboricultura y adscripto interino a la Estación agronómica

ING. AGR. ROBERTO E. FAURA
Jefe de Química agrícola (Fitoquímica)

ING. AGR. LUIS G. FERREYRA
Jefe de Dibujo y de Construcciones rurales

ING. AGR. JOSE GOROSTEGUI
Jefe de Agricultura I parte

ING. AGR. LUIS A. GARASSINI
Jefe interino de Microbiología agrícola

ING. AGR. JUAN C. LINDQUIST
Jefe de laboratorio de Botánica agrícola I y II partes y de Fitopatología

ING. AGR. UBALDO LOPEZ CRISTOBAL
Jefe de laboratorio de Zoología y Entomología agrícolas e industrias derivadas

ING. AGR. MOISES M. MORON
Jefe de Agricultura II parte

ING. AGR. PEDRO S. TOULICOT
Jefe interino de la Estación agronómica

Ing. Agr. CARLOS D. - GIROLA

1867 - 1934

CARLOS D.-GIROLA

(1867 - 1934)

Al iniciarse el día 5 de diciembre de 1934, ocurrió en la Capital Federal el óbito repentino del ingeniero agrónomo don Carlos De Alberti (1) Girola, ex-profesor titular de Agricultura (segunda parte) de nuestra Casa y profesor, a la sazón, de la misma asignatura, en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Buenos Aires.

El ingeniero Girola había nacido en Goya, provincia de Corrientes, el 17 de abril de 1867, dedicándose con empeño, apenas adolescente, a los estudios agronómicos que se impartían en el antiguo Instituto de Santa Catalina, del cual egresó en diciembre de 1887, para ejercer de inmediato su carrera con el establecimiento de una oficina de informaciones agropecuarias y la explotación agrícola de la Colonia Celina, en la provincia de Entre Ríos, departamento de Paraná.

Recibió su respectivo diploma el 23 de julio de 1888, siendo graduando Ingeniero agrónomo por la Facultad provincial de Agronomía y Veterinaria de La Plata, en la colación de grados del 15 de julio de 1891. Posteriormente, conforme al artículo 25 de la Ley-Convenio del 12 de agosto de 1905, el diploma del ingeniero agrónomo Girola tuvo la misma validez de los que son otorgados por las Universidades de la Nación.

En nuestra Facultad ejerció la enseñanza de Cultivos industriales (segunda parte de Agricultura), desde el primero de abril del año 1908 hasta el 30 del mismo mes de 1911; en 1913 se reincorporó a las tareas docentes, hasta el 4 de noviembre del año 1920, dejando en buen pie de organización el respectivo Museo. Entre tanto, en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires fué profesor suplente de la misma asignatura, a partir del 18 de junio de 1915, y su titular desde diciembre de 1923 hasta el día de su muerte; es en esta Facultad donde el ingeniero Girola desempeñó cargos

(1) Apellido materno.

directivos del Gobierno de la Universidad, llegando a ser electo Vicedecano, para el período comprendido entre el 20 mayo de 1931 y el 5 de abril de 1932, después de haber sido Consejero titular y Delegado al Consejo Superior Universitario.

El ingeniero Girola fué, además, Miembro de número de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires. Poco antes de morir, había tomado parte activa, desarrollando un tema relativo al cultivo del algodonero en nuestro país, en las *Jornadas agronómicas* que con tanto éxito patrocinó la Academia, bajo la activísima presidencia del ingeniero agrónomo F. Pedro Marotta.

Cuando la fundación del Ministerio de Agricultura de la Nación, en 1898, se incorporó al mismo como Jefe de la División de Agronomía, Botánica y Fitopatología, llamando entonces para ocupar la Jefatura de la Sección de Biología Vegetal, que comprendía las dos últimas especialidades mencionadas, al sabio fitólogo, ingeniero agrónomo don Carlos Spegazzini, de feliz memoria; el mayor mérito que cupo al ingeniero Girola en el desempeño de ese cargo fué el de la organización y dirección de la investigación agrícola en todo el territorio de la República, tarea en la que colaboraron numerosos técnicos y cuyos buenos resultados significaron, para la época, un adelanto apreciable e indiscutido, que tendía a establecer los fundamentos de la naciente Agronomía científica argentina. El Ministerio le encomendó, asimismo, en diversas oportunidades, las representaciones agrícolas del país en el extranjero, tanto en exposiciones como en delegaciones a Congresos; tuvo, por otra parte, a su cargo — alejado temporariamente del Ministerio — la instalación de la Exposición Agrícola e Industrial del año del Centenario (1910), con el carácter de Comisario General, en cuyo desempeño demostró el ingeniero Girola toda su capacidad de trabajo y su especial versación en la organización de certámenes de esa naturaleza, méritos que le valieron, en varias ocasiones, menciones y condecoraciones especiales de gobiernos extranjeros.

Desempeñó por espacio de quince años (1915-1929) la Jefatura del Laboratorio de Botánica del Ministerio de Agricultura, al cual estuvo incorporada también, hasta 1923, la Sección de Patología Vegetal. No obstante toda la buena voluntad que puso el ingeniero Girola para el ejercicio de este cargo, que no estaba de acuerdo con su temperamento y preparación — hechos manifestados reite-

radamente por él mismo —, pudo sostenerse en sus funciones mediante la contribución y ayuda desinteresada que le dispensaron botánicos reputados como Spegazzini, Lillo, Hicken y Parodi, y técnicos como Lahitte, Clos y quien esto escribe.

Fué el fundador y director honorario del Museo Agrícola de la Sociedad Rural Argentina, actuando con singular contracción, a pesar de todas las dificultades que se le oponían, desde 1911 a 1931; en este último año el Museo, producto de tantas preocupaciones y afanes, fué c'ausurado por la precitada Institución, medida deplorable sin duda, que recién ahora ha sido reconsiderada; este hecho llevó mucha tristeza y amargura al ánimo del ingeniero Girola, que vió así detenida una obra de indudable valor e importancia.

Las publicaciones del ingeniero Girola pasan de ciento cincuenta y ellas se refieren, sobre todo, a temas de Agricultura especial, a apuntes de clase para el curso que dictaba y a comentarios sobre los concursos y exposiciones organizados por él. Los títulos de sus principales trabajos son los siguientes: *Investigación Agrícola en la República Argentina* (1904); *El Cultivo del lino para semilla en la Argentina* (1915); *El Cutivo de maíz en la República Argentina* (1921); *Cultivo de las plantas industriales en la República Argentina; El Cultivo del maní en la Argentina* (1921); *El Cultivo de la Yerba Mate en la Argentina* (varias contribuciones); *Plantas textiles en la República Argentina* (1928); *Cultivo del Algodonero en el mundo y especialmente en la República Argentina*, obra ésta que fué premiada en el Concurso Nacional de Ciencias de 1923; etc. Sus colaboraciones en periódicos, revistas, etc., suman más de quinientas; los diarios «La Nación» y «La Razón», de Buenos Aires, eran los que registraban casi toda su producción de divulgación agrícola y los comentarios del momento, sobre temas de igual índole. En un folleto distribuído por el mismo ingeniero Girola, bajo el título *Pro scientia et experiencia*, se registra en forma cronológica su abundante bibliografía; su primera publicación, hecha en 1888, versa sobre *La filoxera de la Argentina*.

El ingeniero agrónomo Girola era, incuestionablemente, un gran trabajador y un propulsor de mérito de nuevos cultivos en nuestro país, a'gunos de los cuales hoy constituyen importante fuente de riqueza nacional. Modalidades de su carácter, algo autoritario y un

tanto misántropo a la vez, agravadas por malestares físicos, así como por la falta de una orientación práctica y comprensiva del alcance de muchos problemas agrícolas que él mismo planteaba, y de la evolución racional que en ellos debía operarse, hacen que su obra, bien difusa por cierto, no haya resultado todo lo sólida y concienzuda que hubiera sido dado esperar. Esta falla puede disculparse si se piensa en las circunstancias que le tocó actuar, lo múltiple de sus actividades y su intenso afán de producir en un medio propicio, pero carente casi de seria bibliografía agronómica; pero sí, hay que reconocerle, sin ambaje alguno, su férrea voluntad, su tenacidad inquebrantable en el propósito y un patriotismo elevado en la finalidad de su labor. ¡En nombre de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata tributo a su memoria el respetuoso y considerado recuerdo que bien merece, quien fué uno de sus primeros diplomados y una de las columnas de la Agronomía argentina!

José F. Molfino.

Noviembre de 1935.

Los carbones del maíz en la Argentina. (*) - Carácteres sistemáticos-genéticos y parasitarios. (Observaciones preliminares)

Por ELISA HIRSCHHORN y JULIO HIRSCHHORN [1]

Este trabajo es un desprendimiento de las investigaciones realizadas sobre selección de maíces, incluyendo inmunidad para el carbón, y sobre los caracteres biológicos del agente patógeno.

Cuatro son los carbones descritos para el maíz: *Ustílago zeae* (Bekm) Ung., el más común y dominante en la mayor parte de las regiones maiceras del mundo; *Ustílago abortífera* Speg., descrito por Spegazzini en 1881 sobre material recogido en los alrededores de Salta; *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc Alpine (*Head smut*), el carbón exclusivo en Australia, en la India y en el Sud de Africa y dominante en la costa pacífica de E. U. de Norte América, fuera de la cual se encuentra solamente sobre el sorgo (6, 15, 18); *Ustílago Fisheri* Pass., señalado para Italia, de restringida área de dispersión y de escasa significación económica.

Para la R. Argentina han sido señalados, hasta la fecha, la presencia de dos carbones (7) *U. zeae,* que se extiende por toda la zona maicera del país, de presencia constante, con tipo de ataque de importancia económica, y el *U. abortífera*, que, como se dijo, fué señalado por Spegazzini sobre material recogido en Salta, sin que su presencia fuera nuevamente señalada, ni para esa zona, ni para ninguna otra del país, desde 1881, circunstancia sobre la cual llamaron la atención Hauman y Parodi (7).

Los trabajos iniciales sobre inmunidad se realizaron con un material patógeno constituído por « poblaciones » provenientes de diversas localidades del país, inclusive algunas del Norte, procuradas especialmente para incluir, de ser posible, a *U. abortífera* Speg.

(*) Trabajo del Laboratorio de Agricultura 1a. parte, de la Facultad de Agronomía (U. N. de La Plata.). Dejamos constancia de nuestro agradecimiento al Sr. Decano Ing. Agr. C. Ferri, por haber alentado su realización.

(1) Ing. Agr. Prof. de Agricultura, 1ª parte, de la Fac. de Agronomía.

Gradualmente el material fué aumentando hasta contar con muestras de 22 localidades del país.

Los ensayos fueron planeados sobre dos rumbos paralelos — estrechamente ligados — pero con finalidad convergente: el análisis biológico del agente patógeno y, por la otra, la obtención de líneas puras inmunes de maíz.

No obstante la idea generalizada de pertenecer el carbón del maíz, en la R. Argentina, a la especie *U. zeae,* hubimos de someter el material destinado a los ensayos, a un análisis sistemático. Fueron así registrándose, en el transcurso del trabajo, la presencia de clamidosporas de carbón con caracteres diferentes de los típicos de *U. zeae.* Las reducidas proporciones y la presencia constante de las diversas formas fueron interesando cada vez más nuestra atención hacia las mismas. Una muestra de carbón procedente de Humahuaca (abril de 1934), reveló tal comportamiento patógeno y una proporción relativamente tan elevada de una de las formas « extrañas », que fué suficiente para inducirnos a dilucidar debidamente la naturaleza de orden sistemático de éstas, indispensable, desde ese momento, para la conveniente orientación de la tarea inmunológica. Este hecho nos puso en el camino de la identificación del *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc Alpine, de establecer algunos de sus caracteres biológicos y de su distribución geográfica, como, asímismo, de señalar la aparición, casi constante en nuestra colección, de un tipo de clamidospora con caracteres típicos del *Ustilago Fisheri* Pass. y, además, de numerosas formas intermedias y combinadas de estos tres carbones.

Identificación sistemática

1. *Antecedentes históricos.* — El carbón del sorgo y del maíz, conocido con el nombre de *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc Alpine, ha sido descrito por primera vez por Kühn (9) en 1875 para sorgo, con el nombre de *Ustilago Reiliana* y en 1876 Passerini (14) identifica esta especie sobre el maíz. En el mismo año Saccardo (16) también lo menciona para maíz y sorgo, destacando especialmente el carácter de las clamidosporas, agregadas en forma de glomérulos, y sugiere por ello su semejanza con *Sorosporium,* semejanza sobre la que también llamó la atención Norton (11) en 1896.

Busse (1), al registrar la presencia de glomérulos en *U. Reiliana* (Kühn) avanza algo más en su diferenciación sistemática, sosteniendo que se trata de un tipo intermedio entre los géneros *Ustílago* y *Sorosporium*.

Las alusiones de semejanza de los autores citados, encontraría una justificación en la opinión de Dietel (2), quien en 1900 sostiene que estos dos géneros no son netamente distinguibles, continuando sin embargo considerando la especie en cuestión como perteneciente al género *Ustílago*. Ha sido Mc Alpine (10) quien en 1910 pasa el *Ustílago Reiliana* al género *Sorosporium*, con la designación, desde entonces subsistente, de *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc. Alpine El carácter sistemático fundamental por el que separa el género *Ustílago* del de *Sorosporium* consiste, como se sabe, en la propiedad del *Sorosporium* de formar glomérulos.

Spegazzini (17) da a conocer un nuevo carbón que ataca a las espigas de maíz, encontrado en Salta en 1881, al que da el nombre de *Ustílago abortífera;* los caracteres por él descritos establecen, sin embargo, su semejanza total, o casi total, con *Ustílago Reiliana* de entonces, hoy *Sorosporium reilianum*. No se encuentran referencias bibliográficas que mencionen haber sido hallado nuevamente en la R. Argentina.

La aparición, ya mencionada, en nuestro material de carbón de maíz, de formas que hacían sospechar la presencia de *Soromporium reilianum* en el país, planteó la conveniencia de aclarar el carácter sistemático y la naturaleza biológica de aquellas formas y de establecer su relación con *Ustílago abortífera* Speg.

El otro carbón de maíz, localizado, al parecer, en el maslo, es el causado por *Ustílago Fisheri*, encontrado y descrito por Passerini (14) en Parma (Italia). Se distingue por sus clamidosporas pequeñas, de 3 a 6 μ de diámetro, de color gris violáceo-purpúreo a negro violado, a episporio con papillas muy pronunciadas.

2. *Material y método.* — El material analizado en el presente trabao está constituído por una colección de espigas, panojas y de otros órganos de la planta del maíz atacados con carbón, pertenecientes a 22 localidades, ubicadas en las diversas regiones ecológicas abarcadas por la vasta área maicera del país. En el cuadro Nº 1 están resumidos los antecedentes del mismo. Fué recolectado con la colaboración del

M. de Agricultura de la Nación, por intermedio de la División de Agrónomos Regionales y de la de Fitotecnia (1).

Cuadro N° 1. — *Procdencia y fecha de recolección del material de carbón analizado*

N° de registro de la colecc.	Localidad	Fecha de la recolección	Cantidad de material estudiado
139 a 140	Rosario (S. Fé) . .	1934	6 espigas
141 » 143	Formosa	1933	2 »
144 » 146	Salta	1934	3 »
149 » 155	Mendoza	1934	4 espigas y 2 panojas.
156 » 162	Río Cuarto (Córdoba)	1934	4 espigas y 2 panojas.
164 » 166	San Isidro (B. A.) .	1934	3 » » 1 »
167 » 170	Pergamino . » » .	1934	3 » » 1 »
171 » 173	Delta	1934	3 » »
174 » 176	Tucumán	1934	3 »
178 » 184	Mercedes (B. A.) . .	1934	3 » » 3 »
185 » 188	Córdoba	1934	4 »
189 » 191	Tandil (B. A.) . . .	1934	3 »
192 » 193	Mercedes (S. L.) . .	1934	2 »
195 » 199	Llavallol (B. A.) . .	1934	4 » » 1 »
227 » 231	Guatraché (L. P.) .	1933	3 » » 2 »
110	Lobos (S. Luis) . . .	1931	1 » » 2 »
50 » 51	Rafaela (S. Fé) . .	1931	2 »
220 » 224	C. Suárez (B. A.) . .	1934	5 »
80	Olivera (B. A.) . . .	1931	1 »
204 » 214	Humahuaca (Jujuy)	1934	3 » » 9 »
236 » 238	Fac. Agr. Vet. Bs. As.	1935	2 » » 1 »
234 » 242	Fac. Agr. La Plata .	1935	4 » » 1 »
235	La Estanzuela . . .	1934	1 »
	R.O. de Uruguay . .	1933	2 »
234	Venezuela	1934	1 »

Tanto en la recolección como en la conservación del mismo, se mantuvo debidamente aislado cada órgano y cada procedencia.

Las preparaciones para el análisis microscópico fueron hechas desprendiendo cortes del contenido de las agallas con su envoltura entera y sobre cortes longitudinales y transversales.

(1) Expresamos nuestro agradecimiento a los numerosos colegas que han prestado tan valiosa colaboración, especialmente a los agrónomos regionales y jefes de estaciones fitotécnicas, como así mismo a los Ings. Santiago Boaglio, Director del Inst. Fitotécnico de Llavallol, al Ing. Juan P. Gomez, profesor de la Escuela de Orientación Agrícola de Humahuaca (Jujuy), al Ing. Bartolomé Schelotto, Director de Agricultura de Venezuela, al Ing. H. Giordano, Jefe fitotécnico de Rafaela, y al Ing. R. Ramella id. de Pergamino.

El recuento de los distintos tipos de carbones observados fué hecho sobre cuatro a seis preparaciones para cada ejemplar. Los aislamientos de clamidosporas se hicieron empleando el micromanipulador « Mipu » según Jansen y Peterfi, siguiendo la técnica de Barber y Chamber.

Los ensayos de germinación de las clamidosporas se hicieron en cámara húmeda y a 25°C. Para los cultivos en medio sólido, se empleó agar-papa dextrozado con un pH de 7. Estos ensayos se realizaron con material clamidospórico procedente de Humahuaca, correspondiente al Nº 208 de nuestro registro.

Las inoculaciones se realizaron en tres series compuestas: 1ª, por « población » de carbón en el que se encuentran todos los tipos; 2ª, con mezcla de 15 colonias monoclamidospóricas del tipo *Sorosporium reilianum* procedentes de la « población » de Humahuaca y 3ª, con cultivo de una colonia monoclamidospórica de tipo *Sorosporium reilianum,* sembrada en medio líquido Ranker ocho días antes de la inoculación. Se utilizaron líneas puras de maíz Cuarentón Colorado — comprobadas previamente como receptivas para el carbón — realizándose las infecciones en invernáculo con ambiente saturado, a temperaturas de 25° cent. C, más o menos.

Las dos primeras series fueron inoculadas sobre 25 plantitas cada una, habiéndose empleado un número igual de plantas testigos.

El material de maíz está constituído por líneas autofecundadas, en F_6, de Cuarentón Colorado de La Estanzuela (R. O. del Uruguay), cedido gentilmente por ese Instituto.

Las observaciones microscópicas fueron hechas con microscopio Zeiss, con un aumento correspondiente a ocular 10 × y a un objetivo de 40. Los dibujos fueron realizados con cámara clara. Las microfotografías corresponden a un aumento de 280 × y 310 ×.

3. *Caracteres del material estudiado.*

a) *Caracteres sistemáticos.* — Constatada la heterogeneidad del material de carbón antes aludida, se procedió, ante todo, a recoger observaciones sobre los caracteres de orden sistemático correspondientes a los tipos integrantes del mismo. Las observaciones microscópicas permiten describir los distintos tipos como en la Tabla I.

Tipo 1. — Clamidosporas típicas de *U. zeae* (Láminas I y III, figura 1 *a*) con los caracteres siguientes: soras que se forman en los distintos órganos de la planta, formando hinchazones irregulares desde un milímetro de diámetro hasta decímetros, cubiertas por una falsa membrana blancuzca, formada por células de la planta huésped semigelatinizadas, clamidosporas marrón y rojizo, elípticas o esféricas, equinuladas, de 9-11 μ; el diámetro mayor llega a veces hasta 15 μ (5).

Este carbón aparece en las 24 procedencias analizadas, habiéndose encontrado puro en muy pocos casos. Sin embargo, merece destacarse el caso de Córdoba, cuyas cuatro espigas analizadas pertenecen casi totalmente a este carbón (99 %), siguiéndole el de San Isidro y Olivera con 98 %. Llama la atención el hecho de que los más altos porcentajes, de 95 % arriba con *U. zeae,* corresponden a muestras constituídas por espigas y no por panojas, si bien algunas pocas muestras constituídas igualmente por espigas, arrojaron proporciones de las más bajas para este carbón; Humahuaca con 60 % de *U. zeae,* es la más pobre en este carbón.

El aspecto externo de las agallas corresponde al que se describe para *U. zeae,* con excepción del color, el cual, si bien es predominantemente blancuzco-grisáceo, suele encontrarse algunas con un ligero color rosado (*Fusarium* sp.?). La única muestra con agallas típicas de *S. reilianum* fué la Nº 212, única también, en toda la colección, conteniendo exclusivamente clamidosporas de este género.

Tipo 2. — Clamidosporas de color marrón oscuro a marrón negruzco, de forma esférica, elíptica o irregularmente poligonal, con ángulos obtusos; episporio desde liso a densamente verrucoso; con tamaño de 5 a 16 μ (Lám. I, figs. 1 y 5; Lám. II, fig. 3 y Lám. V, fig. A); estas clamidosporas se encuentran libres o agrupadas en glomérulos apretados, de forma más o menos oval a ligeramente elíptica o esférica irregular y de 50 a 100 μ sobre el diámetro mayor (Lám. I, figs. 2, 3 y 4; Lám. V, fig. A). Este tipo de clamidosporas en glomérulos se encuentra con mucha frecuencia adherido a una membrana de aspecto hialino, de color marrón ligeramente rojizo y casi siempre del color de estas clamidosporas (Lám. I, figura 6). En esta figura puede verse una membrana a través de la cual se observa, por transparencia, glomérulos muy jóvenes y en su

Lamina I. — Distintos tipos que se encuentran en una población de carbón de maíz procedente de Humahuaca.

Fig. 1. *a*) Clamidosporas del tipo S. Reilianum. *b*) Clamidosporas del tipo U. zeae.
Fig. 2. Glomédulos de S. reilianum muy jóvenes, de color blanco, transparentes.
Fig. 3. Clamidosporas » » maduras, que se desprenden de los glomérulos.
Fig. 4. Glomérulos » » » con clamidosporas verrucosas, maduras.
Fig. 5. » » » » » » verrucosas maduras.
Fig. 6. Membrana de color marrón rojizo, de aspecto hialino, tras de la cual se observa por transparencia, glomérulos jóvenes de S. reilianum, en el extremo casi maduras.
Fig. 7. Clamidosporas del tipo liso, color de U. zeae.
Fig. 8. » » » U. Fisheri Pass. (?).
Fig. 9. » » » liso color de U. zeae, germinadas.
Fig. 10, 11 y 12. » » » S. reiliamun, desde el comienzo de la formación del promicelio hasta con sus 4 esporidias en el basidio.
Fig. 13. Clamidosporas del tipo U. zeae con germinación bipolar.
Fig. 14. Agallas típicas de S. reilianum, provenientes de panojas de maíz.
Fig. 15. » » » U. zeae » » » » »

extremo otros casi maduros, de los cuales se desprenden clamidosporas. Estas membranas aparecen alternando irregularmente entre *U. zeae* y las otras formas que más adelante se mencionan.

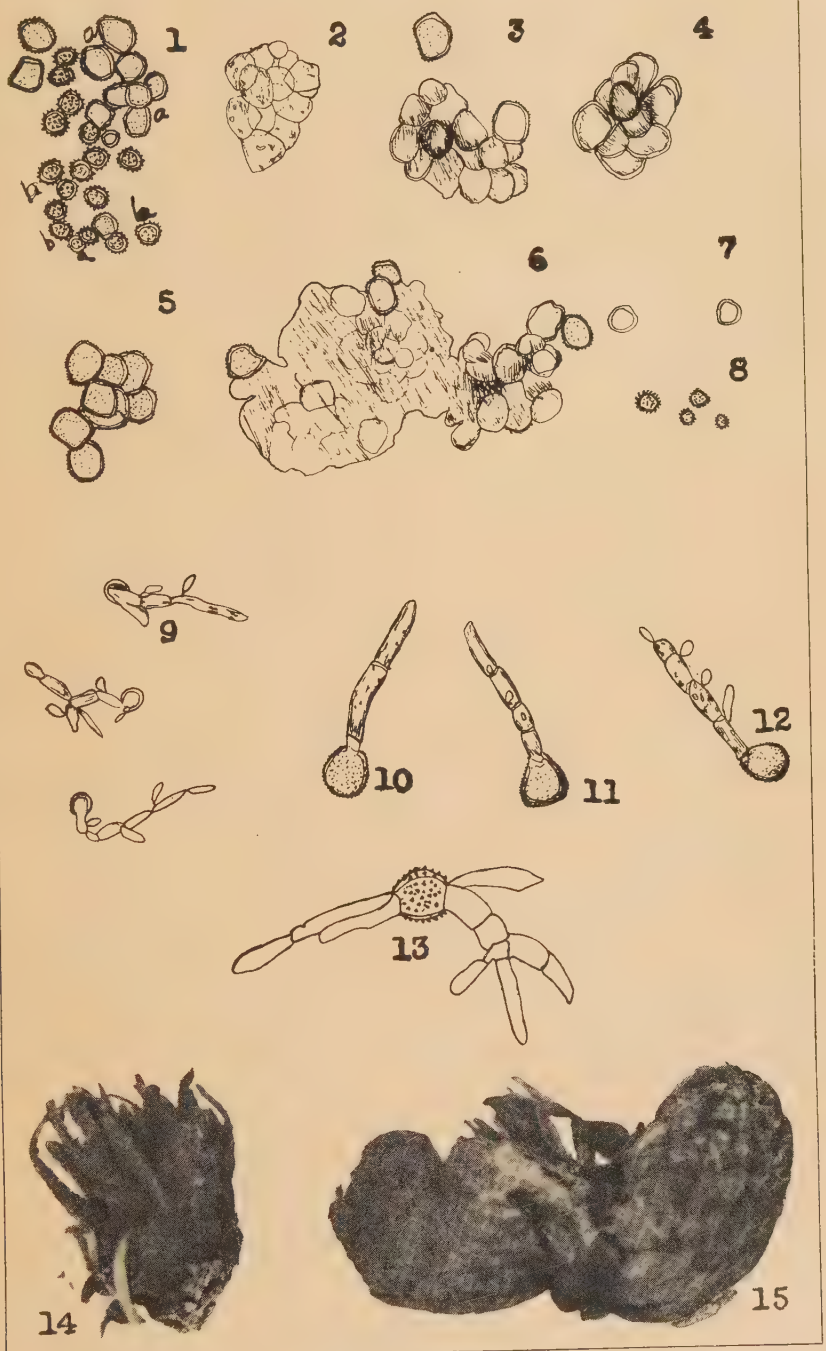
Estos caracteres corresponden cabalmente a los descriptos para *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc. Alpine (10) con el cual fué comparado utilizando material (espigas y panojas), procedente de E. U de N. América (1). Nuestro material ha sido a su vez comparado con el original de *U. abortífera* Speg. (Lám. V, fig. B) existente en el Instituto Micológico (2) del Museo de Ciencias Naturales de La Plata, con el que resultó, también, idéntico, tanto en el color, forma, revestimiento y tamaño de las clamidosporas como en su propiedad de formar glomérulos. El material de Spegazzini es puro, mientras que el nuestro se presenta heterogéneo en casi todos los casos y con un máximum porcentual, hasta ahora observado, de solo 30 % en la « población » de Humahuaca, con la excepción de una sola muestra constituída por panojas atacadas exclusivamente por este carbón (Lám. I, fig. 14; Lám. V, fig. A).

Tipo 3. — Clamidosporas de color marrón negruzco, ligeramente o intensamente violáceo, de forma globosa o poligonal, de tamaño reducido, de tres a seis micrones; epispóreo con espinulescencia delgada y más pronunciada que la de *U. zeae* (Lám. I, fi-

(1) Remitido gentilmente por el Prof. Dr. J. J. Christensen (St. Paul. Minn.) y por el Dr. J. J. Taubenhaus (Texas, Agr. Exp. Sf.).

(2) Agradecemos al Ing. Juan C. Linquist el habernos permitido observar este material en dicho Instituto.

LAMINA I.



LAMINA II. — Microfotografía correspondiente a una población de carbones de maíz sobre panojas, en la que se observa:

Fig. 1. Tipo U. zeae.
Fig. 2. » U. Fisheri Pass. (?).
Fig. 3. Glomédulos con clamidosporas maduras del tipo S. reilianum.
Fig. 4. » jóvenes de S. reilianum.

LAMINA III. — Formas que se observan en colonias originadas por siembras monoclamidospóricas de S. reilianum, en agar-papa dextrosado.

Fig. 1. Clamidosporas lisas y verrucosas características de S. reilianum.
Fig. 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Clamidosporas lisas y ligeramente verrucosas, con prolongaciones que semejan promicelios. En las figuras 3 y 4 se observa en el promicelio formas semejantes a esporidias.
Fig. 8, 9, 10, 11, 12 y 13. Hifas.
Fig. 14. Clamidosporas intecalares en formación.
Fig. 15. » con tres prolongaciones.

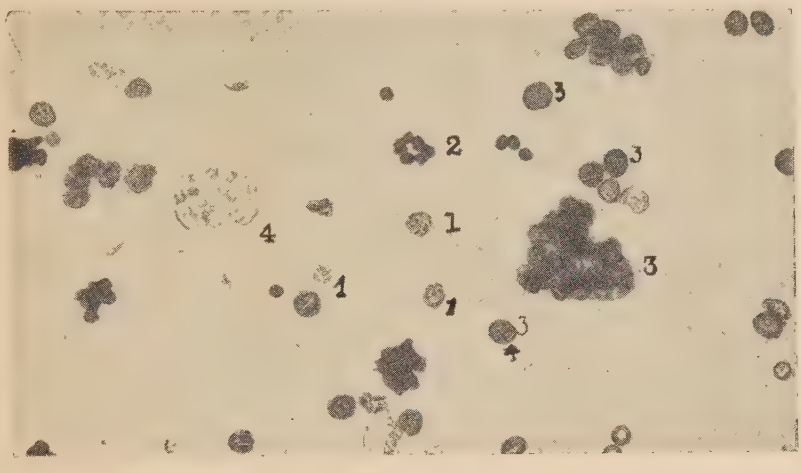
gura 8; Lám. II, fig. 2). Estas clamidosporas suelen encontrarse adheridas a fragmentos de tejidos de color violeta oscuro, casi negro. Aparecen tanto en espigas como en panojas. Merece destacarse el material carbonoso proveniente de Formosa, el que contiene aproximadamente un 20 % de clamidosporas de ese tipo (cuadro Nº 2); en las otras procedencias las proporciones son mucho más bajas, faltando totalmente en algunas.

Los caracteres de este tipo corresponden a los descriptos por Saccardo (16) y Ferrari (4) para *U. Fisheri* Pass.

Como se ve en el cuadro Nº 2, en las 24 procedencias se ha encontrado solo un ejemplar (panoja) con carbón perteneciente a *S. reilianum* exclusivamente.

Junto a los tipos precedentes se presentan, con cierta frecuencia, formas intermedias entre los caracteres descriptos para aquellos, y otros con caracteres combinados en lo que a color, forma, tamaño y aglomeración se refiere, como si se tratara de combinaciones genéticas de los dos géneros y de las tres especies mencionadas. Ejemplos: glomérulos de clamidosporas de *U. zeae;* glomérulos de clamidosporas lisas, de color de *U. zeae;* clamidosporas de forma, tamaño y revestimiento de *U. zeae* y color de *Sorosporium reilianum* (marrón oscuro); clamidosporas de tamaño y revestimiento de *U. Fisheri* y color de *Sorosporium reilianum;* clamidosporas de color y revestimiento de *Sorosporium reilianum* y tamaño de *U. Fisheri.*

Lamina II.



Lamina III.

Cuadro N° 2. — *Distribución geográfica de U. zeae, S. reilianum y U.Fisheri* (?) *y proporción aproximada para cada localidad.*

N° del Reg. de Colecc.	Procedencia	Muestras analizadas		proporción apróx. de cada forma				Observaciones
				U. zeae	U. Fisheri (?)	S. reilianum	otras formas	
		Espigas	Panoja	%	%	%	%	
139 a 140	Rosario (S. Fé)	6	»	85	5	5	5	
141 » 143	Formosa . . .	2	»	70	20	6	4	
144 » 146	Salta	3	»	95	—	5	—	
147 » 155	Mendoza . . .	4	2	65	5	25	5	
156 » 162	Río Cuarto . .	4	2	85	—	10	5	
164 » 166	San Isidro (B.A.)	3	»	98	—	2		
167 » 170	Pergamino » »	3	1	85	2	10	3	
171 » 173	Delta	3	»	75	5	20	—	
174 » 176	Tucumán . . .	3	»	75	10	15	—	
178 » 184	Mercedes (B.A.)	3	3	85	5	6	4	
185 » 188	Córdoba . . .	4	»	99	1	—	—	
189 » 191	Tandil (B. A.)	3	»	82	5	5	8	
192 » 193	Mercedes (S.L.)	2	»	80	—	20	—	
195 » 199	Llavallol (F.CS.)	4	1	90	—	10	—	
235	La Estanzuela . (Uruguay)	2	»	90	2	5	3	
227 » 231	Guatraché (L.P.)	3	2	80	—	15	5	
50	Rafaela (S. Fé)	2	»	95	—	5	—	
110	Lobos (S. L.) .	1	»	90	10	—	—	
220 » 224	C. Suárez (B. A.)	5	»	85	5	8	2	
80	Olivera (B. A.)	1	»	98	2	—	—	
204 » 214	Humahuaca (Jujuy)	3	9	60	2	30	8	
236	Fac. Agr. (B. A.)	2	1	95	—	2	3	* una panoja con 100 % de S. reilianum
242	Fac. Agr. (L. Pl.)	4	1	85	3	2	10	
234	Venezuela . .	1	»	95	—	4	1	

Además de todas estas formas se encuentran en gran cantidad, células de aspecto clamidospórico, lisas, redondas, de tamaño variado de 5 a 15 μ, libres o agrupadas, casi todas estériles, pues sólo se ha logrado hacer germinar tres clamidosporas en cámara húmeda (Lámina I, fig. 9).

b) *Caracteres culturales.* — Para observar algunos de sus caracteres culturales, fueron sembradas repetidas veces, en cámara húmeda, clamidosporas de los tres tipos correspondientes a las tres especies

(1) (La Plata).

mencionadas e inclusive de varias de las formas intermedias y combinadas. Han germinado gran número de cada tipo, con excepción de las clamidosporas del tipo liso, color y forma de *U. zeae*, del cual se obtuvo tres germinadas sobre cuarenta (Lám. I, fig. 9). En todas las demás se observó una esterilidad variable entre 10 y 25 %.

Al germinar las clamidosporas del tipo *Sorosporium*, emiten un grueso promicelio tabicado, de 3 a 4 septas, generalmente de 4, de cada una de las cuales brotan esporidias (Lám. I, figs. 10, 11 y 12), tipo de germinación que corresponde a los géneros *Ustílago* y *Sorosporium*.

En algunos casos, tanto en clamidosporas del tipo *U. zeae* como del tipo *Sorosporium reilianum* se observan germinaciones bipolares (Lám. I, fig. 13).

De los cultivos monoclamidospóricos, hechos en agar-papa dextrosado, con los diversos tipos mencionados, merece destacarse la aparición constante de hifas y de clamidosporas en el tipo *S. reilianum*. Las observaciones microscópicas de trozos de estas colonias, revelan la presencia de calmidosporas típicas de *S. reilianum* (Lám. III, fig. 1), algunas lisas y otras ligeramente verrucosas y hasta de forma poligonal u ovalada, muchas de ellas con una prolongación de carácter hasta ahora indeterminado; parece tratarse, en ciertos casos, de un promicelio, especialmente por su carácter tabicado y por llevar una esporilla en algunas septas (Lám. III, figs. 3, 4, 5, 6, 7). Estas prolongaciones tienen el mismo color que las clamidosporas de donde parecen originarse; su diámetro es más reducido y la longitud es mayor que el promicelio proveniente de clamidosporas de agallas. Algunas de estas prolongaciones hacen sospechar que pudiera tratarse de hifas fusionadas, originantes de las clamidosporas (Lám. III, figs. 10, 12, 15). Las clamidosporas procedentes de este medio y las que semejan con promicelio, fueron sembradas en cámara húmeda y mantenidas en estufas a 25°C durante más de 10 días, sin haberse podido observar germinación, ni formación de esporídeas.

Las hifas observadas en estos cultivos, tienen el mismo aspecto que las observadas en cortes de agallas en formación (Lám. III, figuras 8 y 9).

Estas clamidosporas y estas hifas no han sido observadas en zonas jóvenes de la colonia, sino en zonas viejas.

La propiedad de formar clamidosporas, como carácter cultural en *S. reilianum*, ha sido observada por Potter (13)

c) *Comportamiento patógeno.* — Dado el carácter tan heterogéneo de nuestro material de carbón, típico de una « población » de híbridos en disgregación, se planteó la necesidad de dilucidar experimentalmente su naturaleza genética. Este análisis debía lógicamente definir, con su resultado, la naturaleza de las formas más extrañas y aclarar la causa del comportamiento patógeno excepcional de los casos que fueron apareciendo durante los ensayos de inmunidad que venimos realizando.

En las diversas series de infecciones artificiales realizadas con numerosas « poblaciones », sobre una colección de líneas autofecundadas de maíz en alto grado de pureza, señaláronse algunas por su gran virulencia sobre todas las variedades y líneas inoculadas, destacándose sobre todas, una « población » de carbón procedente de Humahuaca, por un tipo de ataque letal a los 5 días de inoculada (Lám. IV.) Esta « población » es, precisamente, la que al análisis microscópico se ha revelado como la más heterogénea y con mayor proporción de clamidosporas del tipo *S. reilianum* (30 %), (cuadro Nº 2). Estos hechos indujeron a dar comienzo al análisis mencionado sobre la « población » de Humahuaca, conduciéndolo sobre tres series paralelas:

Serie I: un cultivo de « población » de Humahuaca, inoculado en plantitas de maíz de 15 centímetros de altura y a nivel del cono vegetativo (cuadro Nº 3).

Serie II: un cultivo originado por 15 clamidospora del tipo *Sorosporium reilianum,* procedentes de la misma muestra e inoculadas en la misma forma y sobre las mismas líneas que la serie I (cuadro Nº 3).

Serie III: un cultivo monoclamidospórico del mismo tipo *S. reilianum,* inoculado en una sola línea del maíz (cuadro Nº 3)

Todas estas inoculaciones fueron realizadas con cultivos provenientes de agar-papa dextrosado, sembrados en Ranker líquido maltosado, ocho días antes de la inoculación.

Las inoculaciones se realizaron en invernáculo, sobre 5 líneas de maíz de la variedad Cuarentón Colorado de La Estanzuela, en sexta generación de autofecundación y sobre 4 a 6 plantitas de cada línea.

La serie I confirmó, una vez más, el grado de virulencia destructivo que para la población de Humahuaca fué registrado. Al quinto día de la inoculación, las plantitas presentan un marchitamiento

Cuadro N° 3. — *Comportamiento patógeno de una población de carbón procedente de Humahuaca y de una mezcla de clamidosporas separadas de la misma procedencia, sobre líneas autofecundadas de maíz Cuarentón Colorado, de 28 días de edad (en invernáculo), 1934.*

N° de inoc.	Líneas N°	Líneas F. (G)	N° de pl. (1) inoc. (2)	pl. testigo	Mat. inoc. U. zeae S. reilianum U. Ficheri (?) (Humahuaca)	Fecha de inoc.	Comportamiento patógeno	pl. testigo.
1.135	293	6	2	2	2	4-X	9-X, marchita. 15-X, muere sin frutific.	Sana
1.136	»	»	»	»	»	»	9-X, marchita. 15-X, muere sin frutific.	»
1.137	»	»	»	»	»	»	9-X, marchita. 15-X, muere sin frutific.	»
1.140	294	6	2	2	»	4-X	Ataque muy virulento. 10-X, muere sin frut.	
1.141	»	»	»	»	»	»	Igual que 1.140. Ataque muy virulento. 10-X, muere sin frut.	Sana
1.142	»	»	»	»	»	»	Igual que 1.140 Ataque muy virulento. 10-X, muere sin frut.	»
1.145	295	6	2	2	2	4-X	Igual que 1.140. Ataque virulento, ful-	Sana
1.146	»	»	»	»	»	»	minante. 9-X, muere	»
1.147	»	»	»	»	»	»	sin frutificación. 9-X, marchita. 13-X, muere sin frutificación.	»
1.150	296	6	2	2	2	4-X	Igual que 1.146. 1 planta con agallas	Sana
1.151	»	»	»	»	»	»	limbares. La otra más	»
1.151a	»	»	»	»	»	»	sana el 10-X. 17-X	Sana
1.152	»	»	»	»	»	»	muertas. 8-X, marchitas. Aparece una agalla. 18-X, mueren.	»

(1) plantas.
(2) inoculadas.

(*Sigue*)

CUADRO N° 3. (*Continuación*)

	N° de inoc.	Líneas N°	Líneas F. (G)	N°. de pl. (¹) inoc. (²)	pl. testigo	Mat. inoc. U. zeae S. reilianum U. Ficheri (?) (Humahuaca)	Feca de inoc.	Comportamiento patógeao	pl testigo
SERIE I	1.155	296a	6	2	2	2		Aspecto quemado. 10-X,	
	1.156	»	»	»	»	»	»	cae. 12-X muertas.	Sana
	1.157	»	»	»	»	»	»	Una cae; la otra flácida	»
								el 8-X. 12-X, muere	»
								sin frutificar.	»
								Igual que 1.156.	»
	1.138	293	6	2	2	comb. de 15	4-X	Ataque virulento. 15-X,	
								aparece frut. 30-X,	Sana
						clamid. de S.	»	muere.	»
	1.139	»	»	»	»	reilianum.	»	Igual que 1.138.	»
	1.143	294	6	2	2	Idem.	»	Ataque menos virulen-	»
	1.144	»	»	»	»	Idem.	»	to que 1.140, 10-X.	»
								Languidece y muere	»
								con frutific. el 25-X.	—
								Igual que 1.143.	»
	1.148	295	6	2	2	Idem.	»	Marchitamiento súbito,	»
								muere sin frutificar.	»
	1.149	»	»	»	»	Idem.		8-X, marchita. 30-X,	»
								muere con fructificación.	»
	1.153	296	6	2	2	Idem.	»	10-X, caídas. 16-X,	»
								mueren.	»
	1.154	»	»	»	»	Idem.	»	10-X, caídas, forman	»
								agallas. Mueren, 35-X.	»
SERIE III	1.158	296a	6	2	2	1 colonia de	»	Forman agallas limba-	»
						S. reilianum	»	res y en el cono vege-	»
								tivo y mueren el	»
								5-VI.	»
	1.159	»	»	»	»	Idem	»	Igual que 1.158.	»

(¹) plantas.
(²) inoculadas.

LAMINA IV.

LAMINA IV. — Plantitas de maíz (Cuarentón Colorado) inoculadas artificialmente con una población de carbón procedente de Humahuaca, de efecto fulminante. (Serie III.)

brusco y pronunciado, desde la extremidad de las hojas hasta la zona de inoculación: se quiebran, caen y mueren a los diez días, más o menos, sin formación de soras y sin que aparecieran manchas cloróticas, ni necróticas, fuera de la zona inoculada. Hacen excepción, al cuadro descripto, una planta en la que apareció una agalla sobre el limbo y otra que se mantuvo sana hasta el sexto día inclusive, muriendo ambas a los 14 días. Todos los testigos de esta serie se mantuvieron indemnes de todo ataque. Este grado de virulencia corresponde a un tipo y a una intensidad excepcionales e inconfundibles (Lám. IV).

La serie II ha sido afectado por un tipo diferente de ataque y con grado de virulencia menor. No se observó el marchitamiento de la serie anterior y en casi todas las plantitas inoculadas aparecieron soras. Una sola planta mostró marchitamiento del tipo de la serie I, aunque no tan intenso, pero muriendo sin aparición de agallas y otra presentó los síntomas de comportamiento típicos de la serie I. Las plantas testigos se mantuvieron indemnes.

En la serie III las cuatro plantas inoculaads con cultivo monoclamidospórico, presentaron ataque semejante al de la serie II (cuadro Nº 3).

Observaciones microscópicas sobre agallas limbares, procedentes de la serie III

Las observaciones microscópicas y agallàs de las series II y III, originadas por clamidosporas del tipo *S. reilianum* únicamente, revelaron una heterogeneidad de formas semejantes a la descripta para la «población» de Humahuaca, con predominio acentuado de *U. zeae,* siguiendo, en orden decreciente y en mucho menor número, clamidosporas con caracteres intermedios y combinados, libres o en glomérulos; formas con caracteres de *S. reilianum;* formas que parecerían intermedias entre *U. Fischeri* (?) y *U. zeae,* en cuanto al carácter del episporio, siendo raras las clamidosporas típicas de *U. Fischeri.*

En el cuadro Nº 4 y en la lámina V, figs. 1 y 18, se registran las formas encontradas en cortes de agallas provenientes de la serie III, habiéndose tan solo anotado las formas mejor caracterizables en relación a los tres carbones que se mencionan en este trabajo.

Cuadro N° 4. — *Principales formas determinadas en un análisis microscópico del contenido de una agalla producida por infección artificial de un cultivo monoclamidospórico con fenotipo de Soroporium Reilianum (inoc. 1.158).*

Forma	N°	Color de	Forma	Episporio	Tamaño de	Estado de agregación
1		U. zeae	poligonal	espinescente	S. reilianum	libre
2		» »	»	liso	U. zeae	»
3		» »	circular	»	U. Fisheri(?)	»
4		» »	poligonal	verrucoso	intermedio	»
5		» »	circular	liso	U. Fisheri(?)	»
6		» »	»	lig. verrucoso	U. zeae	glomérulo
7		» »	»	» »	U. Fisheri(?)	»
8		» »	»	» »	U. zeae	»
9		S. reilianum	»	espinescente	» »	libre
10		» »	»	intermedio entre U. z y S. r (?)	» »	»
11		» »	poligonal	liso	intermedio	»
12		» »	circular	»	U. zeae	»
13		» »	»	»	intermedio	»
14		» »	poligonal	verrucoso	S. reilianum	glomerulo
15			»	lig. verrucoso	U. Fisheri(?)	libre
16		» » » »	circular	» »	» » »	»
17		U. Fisheri(?)	»	U. Fisheri (?)	» » »	»
18		» » »	»	intermedio entre U. z. y U. F.	» » »	»

Sin pretender fijar proporciones exactas, ni mucho menos — aspecto que no ha sido abordado en este trabajo — se dan las siguientes cifras porcentuales, tan sólo para dar una idea, más o menos aproximada, sobre la presencia de las distintas formas: *U. zeae,* alrededor de 85 %; *S. relianum* un 2 %; *U. Fischeri* 1 % y 8 % de las otras formas.

Los cortes realizados sobre agallas en formación, a los siete días después de inoculadas las plantitas de las series II y III, mostraron, en observación microscópica, pequeños glomérulos en formación, encontrándose además, dentro de una misma célula y junto a los glomérulos, clamidosporas maduras del tipo *U. zeae* (Lám. V, figs. 19 y 20).

En los mismos cortes observados, *U. zeae* se presenta como caracterizado por un crecimiento y maduración más precoz que *S. reilianum.*

LAMINA V. — *A*) Clamidosporas y glomérulos correspondientes a S. reilianum en estado puro, observado sobre panojas procedente de Humahuaca.

B) Clamidosporas y glomédulos de Ustílago abortífera, material «tipus» sobre el que describió Spegazzini su especie.

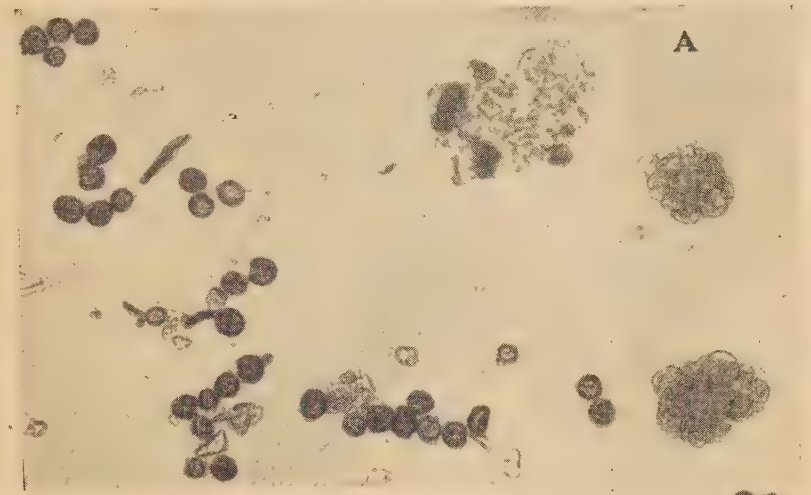
C) Distintas formas que aparecen en la descendencia de una clamidospora del fenotipo S. reilianum.

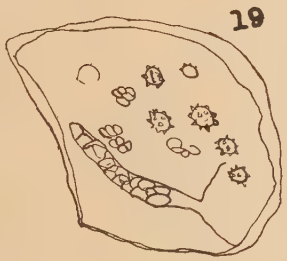
(Serie III, inoc. N° 1.158).

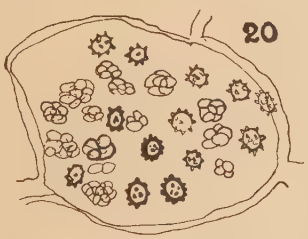
Fig. 1. Clamidospora de U. zeae, gigante.
Fig. 2. » lisa, forma poligonal, color de U. zeae.
Fig. 3. » » » ovalada y » » » »
Fig. 4. » espinecente, forma irregular, color de S. reilianum.
Fig. 5. » lisa, circular, color de U. zeae, tamaño de U. Fisheri (?).
Fig. 6. » color de U. zeae, espinecente, color de U. Fisheri.
Fig. 7. » color de U. Fisheri (?), ovalada, espinecente (U. zeae) tamaño de U. Fisheri (?).
Fig. 8. Clamidospora color de S. reilianum, espinecente (U. zeae), tamaño intermedio.
Fig. 9. » » » » forma circular, espinecencia y tamaño de U. zeae.
Fig. 10. » color de U. Fishieri (?) forma y tamaño de S. reilianum, lisa.
Fig. 11. » » U. zeae, forma poligonal, tamaño de U. zeae.
Fig. 12. » de U. Fisheri, forma poligonal, lisa, tamaño intermedio.
Fig. 14. » típica de S. reilianum.
Fig. 15. » color de U. Fisheri verrucosa y tamaño de U. Fisheri (?).
Fig. 16. » típica de U. Fisheri (?).
Fig. 17. » color y tamaño de U. Fisheri (?) espinecencia de U. zeae.
Fig. 18. Glomérulos con clamidosporas de color de U. zeae, circulares y poligonales, con epispório liso.

D) Fig. 19 y 20. Cortes longitudinal y transversal de una agalla en formación, originada por una inoculación monoclamidospórica del fenotipo S. reilianum (Serie III), en los que se observan glomérulos jóvenes de S. reilianum, junto a clamidosporas maduras de U. zeae.

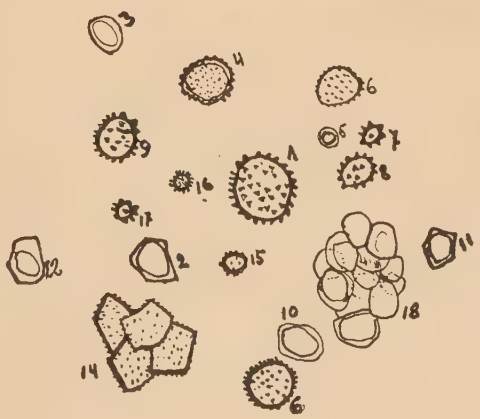
LAMINA V.







D



C

Análisis de los resultados

1º *Caracteres sistemáticos.* — El cuadro que presenta el material de toda la colección analizada, en la que se encuentran representadas localidades tan distantes y opuestas, en lo geográfico y en lo ecológico, como Salta y Guatraché (Pampa), Formosa y Mendoza, Tucumán y Delta bonaerense, Córdoba y Buenos Aires, etc., indujo a extremar el cuidado en la observación de sus caracteres y proceder a una confirmación, objetiva y bibliográfica, de los elementos que pudieran permitir establecer el carácter de aquella heterogeneidad.

Conviene establecer ante todo, que el aspecto externo de las agallas sobre espigas, panojas, tallos, limbos, etc., de nuestra colección de material de carbón, corresponde al *U. zeae,* con la excepción única, hasta ahora, del caso de la panoja carbonosa con *S. reilianum* al estado puro, procedente de Humahuaca. Ni en el material de la colección procedente de los cultivos, con la excepción mencionada, ni en nuestros planteles de infección, constituídos por más de 8.000 plantas inoculadas artificialmente, se ha observado la presencia de internodios superiores y panojas carbonosas que presentaran el aspecto externo asignado para *S. reilianum.*

No es raro encontrar, en los maizales del país, agallas con carbón, más o menos rosadas, sobre todo en su estado juvenil, el que suele esfumarse en la maduración. Tal color rosado de las agallas, si bien suele verse mencionado en algunas descripciones de *S. reilianum,* consideramos que no ha sido suficientemente definido como carácter diferencial con *U. zeae.*

Se sabe que la acumulación de antocianas en los tejidos afectados por agentes de diverso orden, constituye una reacción defensiva muy común en las plantas, habiendo nosotros podido observar numerosos casos de tal reacción en maíces infectados artificialmente y hasta como característica propia de ciertas líneas.

Los caracteres microscópicos y culturales descriptos permiten afirmar, sin lugar a dudas, que, en general, el carbón de maíz existente en la Argentina no pertenece ni a una especie ni a un género puros.

Ya se ha dicho que en todo el material estudiado se constató dominancia preponderante de clamidosporas señaladas como del tipo *U. zeae,* pero hay más: ni en una sola de las tan numerosas prepara-

ciones observadas ha sido posible encontrar una proporción más pareja con las otras formas, no obstante la precaución con que se procedió al recoger las clamidosporas. Se observó material de las diversas zonas de las agallas, desde el centro hasta la cara interna de la membrana envolvente, mediante raspajes. Dicha dominancia se ha repetido siempre con la persistencia de un carácter uniforme y general, defraudando el propósito de encontrar la clásica excepción confirmatoria, con abstracción hecha para *S. reilianum*. Este detalle y el de no haberse tampoco encontrado dominancia total de ninguna de las otras formas descriptas, salvo algunos pocos casos de *U. zeae*, permite pensar que la amplitud de la colección o la diversidad de las procedencias, con ser tan grande, no ha sido lo suficiente como para incluir todas las posibilidades que lógicamente pueden existir.

En cuanto a la identidad del hasta ahora denominado tipo de **U. zeae,** corresponde establecer que se trata del bien conocido carbón común de maíz, cuyos caracteres han sido mencionados en el texto. El predominio de *U. zeae* en la masa heterogénea de clamidosporas no contradice, sino que está en concordancia con los caracteres mencionados para las agallas.

En las observaciones efectuadas en las diversas zonas agrícolas del país, desde el Norte de Salta y de Misiones hasta la región de los lagos cordilleranos, no recordamos haber observado plantas carbonosas cuyos síntomas hicieran sospechar la presencia de otro carbón que no fuera el común.

El otro tipo de carbón que sigue en frecuencia al *U. zeae* y que hasta ahora referimos como tipo de **S. reilianum,** reune caracteres sistemáticos que lo identifican con el **S. reilianum** (Kühn) Mc. Alpine (10). La presencia de los glomérulos, la forma, color, revestimiento y tamaño de las clamidosporas y el aspecto de las agallas, corresponden exactamente a los del material de *S. reilianum* obtenido de los E. U. de Norte América.

Constatada así la presencia de *S. reilianum* en la Argentina, procedimos a compararlo con el *U. abortífera* Speg., utilizando muestras del material original y en base a la descripción que hace Spegazzini (17) para esta especie de carbón, la que, por cierto, ya lo aproximaba mucho al, en aquel tiempo, denominado *U. Reiliana* (Kühn) ; la identidad resultó completa : el mismo carácter y tamaño

de los glomérulos y los mismos caracteres de las clamidosporas. A continuación se transcribe la descripción original de Spegazzini para *U. abortífera* y la descripción que se encuentra en Saccardo (16) para *U. Reiliana* (Kühn), al que, por su carácter de formar glomérulos, Mc Alpine (10) lo pasó al género *Sorosporium* en 1910

Ustílago abortífera Speg. (17).

« Diag. Inflorescentiae infectae regulariter tumefactae bracteis tectae; sori ovaria implectentes, pellicula semihialina vestiti, intusfusco atri pulverulenti, odorem foetidum pollentes; sporae mediocres globosae laeves fuligineae subopacae ».

En observaciones agrega: « Specie venenosa apud aborigenis ad filtrum abortiferum parandum adhibita; ab *U. maydis* (D. C.) Cda et *U. Reiliana* (Kühn) longissime abhorrens nec quidem comparanda ».

Ustílago Reiliana (Kühn) (9,16):

« Pustulis bulbatis, variae magnitudinis, rotundatis vel ovatis, primi membranula albida clausis, dein ea lacerata subnudis; pulvere sporarum atrobrunio; sporis plerumque irregulariter sphaeroideis; rarius subangulatis vel breviter ellipticis, 9-15 μ diam., subpellucidis, bruneis, aculeotis minutissimis dense ornatis ».

« Hab. in paniculis Zeae maydis, Sorghi Vulgaris in Alemania, Italia, Hungría, etc. ».

« Sporae primitus in massulas, 40-50 μ diam., congestae. Ob hanc notan species haec forte ad genus Soromporium ducenda videtur. Nonnulli auctores sporas describunt leves ».

Como surge de la comparación de ambos textos, no hay lugar a dudas de que esas dos especies pertenecen a un mismo género y especie, si bien, como es natural, el parecido de las descripciones no es, con todo, tan grande como el de los ejemplares *tipos* comparados, donde no puede ser mayor.

Los únicos caracteres que en la descripción aparecen como propios para *U. abortífera* son: opacidad en vez de reluscencia, lisura del episporio, olor fétido de la masa de carbón, propiedades abortífera y ataque exclusivo sobre espigas. En lo que respecta a la opacidad y a la lisura, no han podido ser constatadas por nosotros en el mismo material original que sirvió a Spegazzini para determinar su especie, pareciendo, por el contrario, en un todo idéntico al que observamos en las siguientes muestras: *U. Reiliana* (Kühn) sobre panoja de sorgo, existente en el Inst. Spegazzini (año 1878 y sin procedencia se-

ñalada) y en las muestras ya mencionadas de *S. reilianum* procedentes de E. U. de Norte América; en éste, lo mismo que en el de Spegazzini, dominan, por el contrario, clamidosporas con episporio verrucoso.

Por lo que se refiere al olor fétido, no sabemos en qué grado se diferenciaba del ligero olor que se desprende de los otros carbones de maíz, pero eso sí, corresponde mencionar que en nuestra colección las agallas que contenían mayor proporción de *S. reilianum* desprendían un ligerísimo olor que parecía recordar al del ácido acético. En cuanto a las propiedades abortíferas, podrían tener cierto valor sistemático si se precisara un grado diferencial suficiente con el que se suele atribuir a muchos carbones, propiedad que se menciona también para el *S. reilianum* de otras partes (Australia). En cuanto a su exclusividad para espigas, parece más que dudosa, en primer término, por haber encontrado nosotros este mismo hongo al estado puro en panojas, y, en segundo lugar, la localización spegazziniana no implica un carácter específico, desde que los modernos estudios biológicos en carbón del maíz, revelaron la existencia de biotipos con localización, sino exclusiva, preferente para diversas regiones y órganos de la planta, entre otros la espiga, estos últimos, los más perjudiciales (Hoover).

Es presumible la existencia de algunas formas, más bien fisiológicas, de *S. reilianum* en la Argentina, que puedan originar leves diferencias. Ya Passerni (14) en 1900 diferenciaba una: *U. reiliana*, forma *zeae* y Reed (15) establece experimentalmente la existencia de una forma fisiológica de *S. reilianum* para maíz y de otra para sorgo.

Consideramos suficientemente probado que el carbón de la espiga de maíz, considerado como *U. abortífera* Speg., no es otro que *S. reilianum* (Kühn) Mc Alpine, por lo que proponemos pase a ser considerado como *S. reilianum* (Kühn) Mc Alpine.

Lo que llama la atención es el hecho de no haber encontrado más que una sola muestra pura de *S. reilianum*. Una revisación detenida de los maizales argentinos podrá definir debidamente esta cuestión.

La formación de clamidosporas en medio artificial, observada en cultivos monoclamidospóricos de *S. reilianum*, constituye un carácter biológico cultural que completa más, si cabe, su diagnóstico y que refuerza la seguridad de su existencia en el país. En los cultivos de

U. zeae, mismo en muy viejos, nunca hemos podido observar la formación de clamidosporas típicas, sino tan solo formas con caracteres singulares, de contenido espesado, envuelto en una membrana lisa y gruesa, de forma irregular, a veces ligeramente coloreada, dando la impresión de corresponder a formas de resistencia; por lo demás, las aludidas clamidosporas de *S. reilianum*, si bien morfológicamente idénticas a las que se producen en la planta, no parecen estar dotadas del principal atributo fisiológico, cual es el de la reproducción. Su poder de germinación en cámara húmeda ha sido nulo, no habiéndose podido observar germinadas ningunas de las múltiples puestas a germinar.

U. Fisheri Pass. (?)— La presencia de clamidosporas del carbón del maslo (*U. Fisheri* Pass.) y de fragmentos de soras, ambos del color marrón violáceo y a veces con un tono gris acentuadamente violáceo, mezclado con las otras clamidosporas dentro de la misma sora, acusa su presencia en la República Argentina, no obstante no haberse encontrado en estado puro. Estas clamidosporas globosas, de color gris violáceo purpurescente (4), con ligeras fluctuaciones, a veces, hacia algunos de estos tonos, el episporio con prominencias papilares densas, más o menos delgadas y pronunciadas, con su tamaño reducido de 4 a 6 μ no permite confundirlo con ninguno de los dos carbones mencionados. Dichas clamidosporas se encuentran en menor proporción que la de *S. reilianum*, destacándose Formosa con un porcentaje de 20 % de tales clamidosporas.

Polimorfismo.— El polimorfismo digenérico triespecífico, con caracteres intermedios y combinados, de las tres especies de carbón mencionadas, presente en gran parte en las procedencias analizadas, y la descendencia proveniente de una clamidospora de un fenotipo de *S. reilianum*, permite considerar nuestro carbón del maíz como una población excepcionalmente heterogénea, en la que, además de las formas características para las tres especies de carbón mencionadas, se encuentra una serie de formas teóricamente previsibles como segregantes de un cruzamiento entre las mismas.

Para definir experimentalmente dicho origen, se procedió al análisis de la descendencia, partiendo de clamidosporas con los caracteres de *S. reilianum*. Los aislamientos practicados con micro-

manipulador, confieren la seguridad necesaria para el carácter monoclamidospórico de los cultivos inoculados.

El análisis del material de agallas correspondiente a las inoculaciones Nº 1158 y 1159 (cuadro Nº 3) reveló la reaparición de todas las formas descriptas en el cuadro Nº 4: dominancia predominante, como siempre, del *U. zeae;* mucha menor frecuencia de formas de *S. reilianum;* relativamente escasa presencia del tipo *U. Fisheri* y numerosas clamidosporas con caracteres intermedios y combinados. Este ensayo define el carácter genético de las clamidosporas del *S. reilianum* empleado, como perteneciente a un fenotipo heterocigota del mismo y como un híbrido digenérico triespecífico, en concordancia con lo que podía ya inferiorse de las observaciones iniciales.

La preponderancia de *U. zeae* en las agallas provenientes de la infección monoclamidospórica del fenotipo mencionado, la dominancia en un grado tan extremo, con respecto a las demás formas, como el registrado en todo el material de la colección procedente de los cultivos, plantea un caso tan singular como interesante. ¿Se trata de una segregación de un híbrido, de carácter multifactorial? Nuestra interpretación actual de los hechos observados se limita a formular una hipótesis de un fenómeno más complejo. La hibridación existe, como hecho fuera de discusión, pero el grado en que se produce, o mejor dicho, en que se manifiesta, parece ser restringido. Las clamidosporas de los distintos carbones mezclados, producirían infección simultánea sobre la misma planta, frutificando conjuntamente en los mismos órganos o regiones de la planta, conservando sus individualidades respectivas. La adyacencia de tejidos, de la planta huésped, alojando hifas o clamidosporas de géneros y especies diferentes (aspecto aparentemente observado por nosotros), adquiriría, así, la apariencia de una quimera sectorial con dominancia de *U. zeae,* debida a igual dominancia originaria de la infección, o del material patógeno.

Otro factor que contribuiría a originar tal dominancia, podría constituirlo un proceso desigual en el ciclo evolutivo de las clamidosporas de los diferentes carbones, con una mayor precocidad para *U. zeae,* de manera que los más tardíos fructificarían y madurarían en proporción más o menos limitada y escasa, según el juego de condiciones externas e internas correspondientes. Esta hipótesis encuenta un punto de apoyo en un hecho observado en cortes de agallas en formación (infec. 1158-1159, cuadro Nº 3) : juntos a glomérulos en

comienzo de formación, todas de *S. reilianum*, **abundaban clamidosporas maduras** de *U. zeae* (Lám. V, figs. 19 y 20)

Caben, por cierto, otras suposiciones, pero sólo estudios ecológicos y citogenéticos resolverán el problema de nuestro carbón de maíz, que queda así planteado.

El heterotalismo de *U. zeae* y *S. reilianum* está experimentalmente comprobado. En este primer ensayo del análisis de la población de nuestros carbones, mediante el estudio genético de la descendencia, se dió preferencia al fenotipo de *S. reilianum*, en atención al hecho de que Hanna (6), en un intento de hibridación experimental, practicado con combinaciones monoesporidiales de *U. zeae* y *S. reilianum* de sexos opuestos, cultivados en invernáculo y en campo, no obtuvo, en ningún caso, frutificación. En base a tales resultados, Hanna (6, página 437), considera improbable la hibridación entre *U. zeae* y *S. reilianum*, si bien acepta « a priori » la posibilidad de que puede producirse bajo ciertas condiciones, en base a la similitud de los mismos y al hecho de que ambos aparecen con frecuencia en la misma planta. Consideramos que el supuesto de Hanna ha encontrado su confirmación en nuestros carbones y a favor de condiciones favorables para la hibridación. Las mismas consideraciones cabrían para la hibridación de *U. zeae* y *S. reilianum* con *U. Fisheri* (?).

Las relaciones genéticas relatadas establecen, por otra parte, el grado de parentesco existente entre los géneros *Sorosporium* y *Ustílago*, entre *Ustílago* y *Sphaceloteca*, desde que Tyter y Shumway (19), en un trabajo reciente, informan haber obtenido, experimentalmente, la hibridación entre *Sorosporium reilianum* y *Sphaceloteca Sorghi*.

Los híbridos interespecíficos, tanto en Ustilaginales como en otras criptógamas, constituyen un fenómeno cada día más frecuente y mejor analizado, pero, asimismo, los híbridos intergenéricos, generadores pródigos de nuevas formas, van subiendo discretamente al cartel de las actualidades biogenéticas, con el consiguiente escándalo para los sistemáticos de antaño.

La diversidad sistemática y la complejidad genética de nuestros carbones del maíz, complican de un modo extraordinario el ya de por sí arduo problema del mejoramiento de nuestros maíces comerciales, si se quiere combinar el factor de inmunidad con los otros caracteres de importancia económica. La extrema

virulencia, con efecto letal fulminante (cuadro Nº 3), característica, entre otras, de una muestra de carbón procedente de Humahuaca, debe vincularse, a nuestro juicio, a la circunstancia mencionada, porque es el material que contiene, junto a *U. zeae*, la mayor proporción de *S. reilianum*, a más de *U. Fisheri* (?) y de formas intermedias y combinadas en proporciones bien altas.

Conclusiones

1º El carbón, que ataca al maíz en la República Argentina, Uruguay y Venezuela, está formado por *U. zeae*, *S. reilianum* y *U. Fisheri* (?);

2º Estas especies no han sido encontradas predominantemente en estado puro (con excepción de una muestra de Humahuaca con *S. reilianum* y de algunas pocas con *U. zeae*); el material clamidospórico está constituído por una masa heterogénea de las tres especies y de formas con caracteres intermedios y combinados. Es presumible que una investigación más amplia revelará la existencia de *U. Fisheri* en estado puro;

3º La mencionada heterogeneidad, constatada en una muestra procedente de la República de Venezuela, pero nunca mencionada en la bibliografía de E. U. de Norte América, induce a atribuirle, con mucha probabilidad, un carácter cuando menos sudamericano, hasta tanto nuevos estudios aporten pruebas en contra;

4º El análisis de la descendencia de un fenotipo de *S. reilianum* establece, de un modo indubitable, que se trata de un híbrido con segregación de clamidosporas típicas para los tres carbones, lo cual implica la posibilidad del cruzamiento natural entre los mismos;

5º *Ustílago abortífera* Speg. queda identificado como *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc Alpine, debiendo ser considerado como sinónimo de éste;

6º Las clamidosporas de *S. reilianum*, que aparecen en medio artificial, resultaron estériles en cámara húmeda, y

7º El tipo de ataque y grado de virulencia de ciertas poblaciones de carbón están vinculados estrechamente al polihibridismo de los mismos.

Resumen

El carbón que ataca al maíz en la República Argentina era considerado, hasta ahora, como causado exclusivamente por el *Ustílago zeae* (Beckn) Ung. y por *Ustílago abortífera* Speg., el que, encontrado en Salta, no había sido nuevamente observado durante el medio siglo transcurrido desde su descripción (1881).

Se dispuso de la amplia colección de material patógeno utilizada en trabajo de inmunología; las 22 localidades de las que procede, cubren gran parte del territorio argentino, incluyendo la región maicera central y periférica. Se dispuso, además, de muestras procedentes de la R. O. del Uruguay y de la R. de Venezuela.

Se procedió a un estudio de carácter sistemático, biológico y parasitario, mediante el análisis microscópico, ensayos culturales e infecciones artificiales, realizándose la separación de *formas* con el auxilio de micromanipulador.

Queda revelada, en primer término, la naturaleza heterogénea y compleja del material analizado. En los mismos órganos afectados, y dentro de las mismas agallas, se encuentran mezcladas clamidosporas de *Ustílago zeae, Sorosporium reilianum* y *Ustílago Fisheri* (?), no habiéndose encontrado más que una sola muestra de *S. reilianum* en estado puro. *U. zeae* domina numéricamente, en proporción elevadísima; junto a las formas típicas, encuétranse numerosas con caracteres intermedios y combinados.

Un estudio preliminar, mediante infecciones artificiales, sobre la descendencia de un fenotipo de *S. reilianum*, reveló corresponder a un híbrido en segregación, con producción de fenotipos correspondientes de *U. zeae, S. reilianum* y *U. Fisheri* (?), y de formas con caracteres intermedios y combinados, reproduciendo este fenotipo toda la heterogeneidad sistemática de nuestros carbones del maíz.

Se ha establecido la relación existente entre el tipo de ataque y el grado de virulencia de la población de Humahuaca con el grado de heterogeneidad sistemática y genética del material patógeno.

Este cuadro de los carbones de la República Argentina parece ser extensivo a otros países sudamericanos, siendo probable que abarque todo el continente. Material procedente no sólo de la R. O. del Uruguay, sino también de la R. de Venezuela, resultó de naturaleza idéntica al de la R. Argentina.

La hibridación de los géneros y especies mencionados aparece como un hecho demostrado. Las condiciones del medio externo e interno, el mecanismo de la infección natural y el proceso evolutivo de los fenotipos han de ser los factores decisivos que determinan ese carácter singular de nuestros carbones del maíz.

Ha quedado constatado que el proceso de formación de las clamidosporas de *U. zeae* es más rápido que el de *S. reilianum*.

Repetidos ensayos de germinación en cámara húmeda, han demostrado la esterilidad de las clamidosporas que aparecen en el medio artificial.

Queda también establecida la identidad de *U. abortífera* Speg. con *S. reilianum* (Kühn) Mc Alpine, debiendo considerárselo como un sinónimo de éste.

SUMARY

The smut that attacks maize in the Argentine was considered up to now, exclusively caused by *Ustilago zeae* (Beckm) Ung. and *Ustilago abortifera* Speg., found in Salta, which was not observed again during the half century which has elapsed since its description (1881).

The ample pathological matter available was used for purposes of immunity; the 22 localities from whence these came cover a great part of Argentine territor, including the central and perimetrical corn regions. Samples proceeding from the Republics of Uruguay and Venezuela were also used.

A careful systematic biological and parasitical study was started using microscopic analysis, cultural practices and artificial infections, the separation of forms being obtained with the assistance of a micromanipulator.

In the first place, the heterogeneous and complicated condition of the matter was reveated. In the affected organs, and in the galls, a mixture of clamidospors of Ustilago zeae, Sorosporium reilianum and Ustilago Fischeri (?) was found; only one sample of S. reilianum in a pure state was found.

Numerically, U. zeae was the greater, in a very large proportion. Together with the tipical formations, numerous of an intermediate and combined character were discovered.

A preliminary study, by means of artificial infections, carried out on a descendence of a fenotip of S. reilianum, reveled that it corresponded to hybrid in segregation, together with fenotips correspnding to U. zeae, S. reilianum and U. Fisheri (?) and with formations of intermediate and combined characters, this fenotips reproducing all the systematic heterogenity of aur smuts of Corn.

An existing relationship has been estabilshed between the type of attack and grade of virulency of the population of Humahuaca with the type of systematic heterogenity, genetical and pathological matter.

This statement of the smuts of the Argentine seems to extend to other South American Countris, it is even possible that it may affect the whole conti-

nent. Matter proceeding not only from the Uruguay but also from Venezuela turned out to be almost identical to that of the Argentine.

The of the genus and species mentioned hibridization appears as a demonstrated fact.

The conditions of the internal and external environment, the mechanism of the natural infection and the evolutive process of the fenotypes, should be the decisivs factors which should determine the peculiar character of our maize. It has been stated that the process of formatian of clamidospors of U. zeae is the most rapid, in respect to S. reilianum.

Repeated attempts of germinations in damp chamber have demonstrated the sterility of the clamidospors which appear in the artificial media.

The identity has also been estabilished of the U. abortifera Speg. with S. reilianum and should be considered as a synonimous to same.

Bibliografia citada

(1) Busse W. 1904. «Untersuchungen über die Krankheiten der Sorghum-Hirse». *In Arb. K. Gsndhtsamt.* Biol. Abt., Bd. 4 Heft 4, p. 319. (Cit. por Potter).

(2) Dietel B. 1900. Hemibasidii (Ustilagineae und Tilletiineae). In *Engler Adolf. and Prantl K. A. E. Die Naturlichen Pflanzenfamilien* T. 1, p. 1-24. Cit. por Potter.

(3) Fisher H. 1887. *Ustilago Reiliana Kühn* (*citado en Aperçu Systématique des Ustilagus di Valdheini*).

(4) Ferraris T. 1915. «I Parassiti Vegetali». *Trattato di patologia é terapia vegetale.* 2ª edición, pág. 523. Milano.

(5) Gusov H. T. and H. Conners M. A. 1929. «Studies in cereal diseases. Smut diseases of cultivated *Plants› Their cause and Control.* Dominion of Canada. Departament of Agriculture. Bull. N° 81, pág. 319.

(6) Hanna W. F. 1929. «Studies in the Physiology and Cytology of Ustilago zeae and Sorosporium reilianum. *Phytopathology.* Vol. 19, N° 5, pág. 415.

(7) Hauman L. y Parodi L. R. 1921. «Los parásitos vegerales de las plantas cultivada en la República Argentina». *Rev. Fac. Agr. y Vet.* Buenos Aires. T. III. p. 242.

(8) Hersberg P. 1895. «Vergleichende Untersuchungen über han Landwirstchaftlich Wichtige Flugbrandarten». (Inaugural disertation) reprinted in Zopf W. F. *Beiträge. Zur Physiology und Morphology niederer Organismen. Heft* 5, pág. 1-36. Leipzig. (Cit. por Potter).

(9) Kuhn J. 1875. «Ustilago Reiliana». In *Rabenhorst, G. L. Fungi Europaei Exisacati.* Dresdae. Ed. nova. S. 2, cent. 20 N° 1998. Cit. en Potter.

(10) Mc. Alpine D. 1910. *The Smuts of Australia,* pág. 181. (Cit. por Potter y Gussov).

(11) Norton. 1896. A Study of the Kansas Ustilagineae, especially with regard to their germination. Trans. *Acad. Sci. St. Louis* V. 7. N° 10 (Cit. por Potter).

(12) Oudemans. 1929. Enumeration Sistematica Fungorum. V. 1, pág. 699.

(13) Potter A. H. 1914. Head Smut of Sorghum and maize. *Journal of Agricultural Research*. V. 11, pág. 339-375.

(14) Passerini Giovani. 1876. Ustilago reiliana Kuhn. In *Rabenhortsg. g. h. Fungi Europei*.

(15) Reed M. George, Marjorie Swavey and Laura Alma Kolk. 1927. «Experiments Studies on Head Smut of corn an sorghum». *Bull. Torrey Bot. Club*. 54: 295-310.

(16) Saccardo, P. A. 1876. «Ustilago reiliana Kuhn». *Sill. fung.* V. VII, part. II pág. 471.

(17) Spegazzini C. «Ustilago abortifera Speg. (n-Sp.) Fungi Argentini N. V. C.», Ann. del Museo Nac. Bs. As. Serie II, T. VI, pág. 207, 1899.

(18) Saunders A. R. «Maize in south Africa. Control N. Agency S. Africa 1930. pp. 165-67.

(19) Tyter Ch. and Shumway Clyde P. 1935. «Hibridization between Sphaceo theca Sorghi and Sorosporium reilianum». *Phytopatology*. Vol. 25. N° 3, pág. 377.

Laspeyresia molesta - Busck. y sus parásitos argentinos *

Contribución a la lucha biológica contra el "gusano del duraznero" (Laspeyresia molesta Busck). Descripción de sus epiparásitos encontrados en La Plata: Eudeleboea lopezi - Blanchard -- Pimpla Beherensiella - Blanchard -- Tyroglyphus sp.

(Nuevas especies)

Por el Ing. Agr. UBALDO LOPEZ CRISTOBAL

Daños que la oruga causa a la fruticultura

Al hacernos cargo del Laboratorio de Zoología, nos preocupó el estudio, desde el punto de vista agronómico, del microlepidóptero llamado vulgarmente « gusano del duraznero », causa de grandes pérdidas para la fruticultura nacional durante los últimos cinco años.

Los datos reunidos en la Dirección de Estadística del Ministerio de Agricultura de la Nación, que sirvieron para declarar plaga nacional al parásito de referencia, conocido en la nomenclatura científica como *Laspeyresia molesta* Busck., microlepidóptero de la familia *Tortricidae* (según Köhler o Sorauer) y *Olethreutidae* (según Sanderson y Essig), asignaron al gusano del duraznero una pérdida del cuarenta por ciento de la cosecha del durazno y otras frutas en el ejercicio agrícola de 1933-34, lo que importa una disminución de cerca de *dos* millones de pesos, en el monto de las cifras que esta rama de la industria aporta al comercio interior y exterior del País.

Las estadísticas oficiales no dicen nada todavía de las pérdidas ocasionadas por *Laspeyresia* o *Cydia* en el ejercicio de 1934-35, por cuya causa hemos de reemplazarlas con la afirmación de que en la zona de La Plata, por nosotros observada, y agregando datos suminis-

* Comunicación al «Centro de Estudios Agronómicos de la Universidad de La Plata» en la reunión del 23 de Mayo de 1935.

trados por la Agronomía Regional, el perjuicio se ha elevado hasta interesar al sesenta por ciento de la cosecha y al extremo de que ha

Foto 1. — Adulto de Laspeyresia molesta. Busck obtenido en el Laboratorio, (muy aumentada).

sido tarea difícil encontrar en los mercados locales frutas de la zona que no estuvieran agujereadas por el parásito.

El inexplicable descuido de los fruticultores, ha convertido la zona de La Plata en un enorme vivero de esta mariposa, difundida ahora en todas las especies de frutales, al extremo de que la lucha necesaria para su control, insumirá muchos años y cuantiosas sumas de pérdidas y de gastos.

Planteado así el problema, sería inútil insistir en la importancia de su estudio a fondo, desde el punto de vista agronómico, y en el imperioso deber de realizarlo con la mayor amplitud posible, en el Laboratorio de Zoología recientemente creado en esta Facultad.

Con los pocos elementos disponibles, y reemplazando su falta, en muchos casos, con la buena voluntad de las autoridades de la Casa y la colaboración desinteresada de los alumnos Adet Palacios y De Santis, hemos trabajado durante los dos últimos años, en cuyo lapso encontramos cuatro epiparásitos destructores de larvas de *Laspeyresia*, los cuales constituyen el motivo de esta comunicación, y que, protejidos y difundidos por las autoridades oficiales pertinentes, serán auxiliares eficaces en el control de la peste, y los encargados, entre otros, de restablecer el equilibrio que es norma de la naturaleza en la vida de los séres orgánicos.

Antes de entrar al motivo especial de nuestra comunicación, séanos permitida una disgresión alrededor de la biología del insecto dañino que nos ocupa, en la creencia de que algunas de nuestras observaciones no figuran en los textos clásicos extranjeros, o difieren o confirman las premisas de aquellos, pero tienen la ventaja de ser locales.

Un poco de historia

El « gusano del duraznero » es, para la Argentina, un parásito exótico. Nadie ha podido afirmar hasta ahora su país de origen y se pierde en el tiempo su conocimiento en Europa y Asia. Sorauer le atribuye su iniciación en Japón y Korea. Las primeras descripciones serias en Europa fueron hechas por Ragonot, en Francia, en 1879.

En Norte América fué encontrado cerca de Wáshington en 1913, procedente de Japón, según afirma Sanderson, y conocido hasta ahora con el nombre de polilla oriental (*Oriental moth*) ; enemigo Nº 1 de la fruticultura norteamericana, a cuyo estudio se han dedicado preferentemente los numerosos laboratorios oficiales de zoología de

la Unión, hasta que lograron equilibrar la lucha mediante el control con medios físicos, químicos y biológicos. Sobre todo, mediante la difusión de dos epiparásitos: el *Trichogramma minutum,* calcídido

Foto 2. — Término medio de su tamaño: 8 mm. Envergadura alar 12 mm. Adulto de Laspeyresia molesta. Busk. Tomada de Sanderson.

Foto 3. — Lesión típica sobre los brotes terminales del duraznero.

Foto 4. — Larva a los 7 días refugiada en el interior del brote.

que destruye los huevos, y el *Macrocentrus ancylivora,* que parasita las larvas; este último, un Icneumónido parecido al encontrado por nosotros este año.

En 1929, fué señalada en nuestro país la presencia de *Laspeyresia molesta* en las islas del Delta del Paraná, en ataques de importancia sobre el duraznero, y, no obstante la divulgación de su conocimiento hecha oportunamente por la División Zoología del Ministerio de Agricultura (Circular Nº 4 de Sanidad Vegetal de 1929) y la manera más eficaz de combatirla, el descuido de los fruticultores la ha convertido en la más difundida de las plagas actuales.

A todo esto, es necesario agregar, que, los ensayos de aclimatación de los epiparásitos norteamericanos, tales como el *Trichogramma minutum*, realizados por el Ministerio, no dieron resultado ni han vuelto a repetirse con otros.

Preferencias de la « polilla » y fechas de aparición

En los alrededores de La Plata, y sobre todo en los árboles frutales del campo de experiencias de la Facultad de Agronomía, hemos observado las primeras larvas en los días 15, 16 y 17 de octubre de

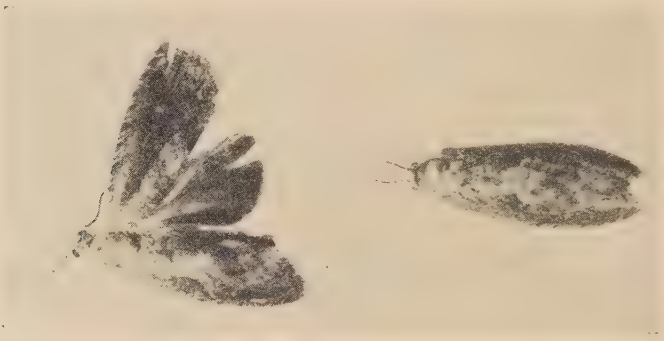


Foto 5. — Aspecto de Laspeyresia molesta en su posición normal sobre los troncos; y con las alas abiertas (generaciones obtenidas en el Laboratorio, 1934-35).

1934 y los primeros adultos (mariposas) los días 20 y 21 del mismo mes. Para esa fecha, ya habíamos distinguido huevos en las primeras hojas y ramitas de duraznero y en las plantas jóvenes del vivero. Los escasos adultos provenían, sin duda, de larvas invernantes.

Luego de la primera quincena de noviembre, encontramos generalizada la lesión típica en los brotes terminales de las plantas nue-

vas del duraznero, y sobre todo, en aquellas ubicadas en los sitios más reparados del campo.

Al mismo tiempo, en los membrilleros de las huertas adyacentes al río de la Plata, desde Punta Lara hasta Playa Bagliardi, encontramos, para esa misma fecha, un copioso ataque a los brotes recientes del membrillero, y en cambio, casi libres del parásito, al duraznero y otros frutales. Tierra adentro, en La Plata y huertas de Villa Elisa y City Bell, los membrilleros resultaron indemnes durante toda la primavera y el verano.

Presumimos la existencia de factores fisológicos especiales, derivados de condiciones ecológicas y de constitución del suelo, en la preferencia de la polilla para las distintas especies de frutales.

De ello inferimos la posibilidad de combatirlo mediante abonos y creación de variedades resistentes. En los durazneros de la Facultad, observamos que las variedades más atacadas eran el *Rey de los tempranos* y *Cockling*, de vegetación cerrada y copiosa fructificación; mientras que el menos dañado por la oruga era el *Prisco real*, de vegetación rala y poca fruta cuando hicimos nuestras observaciones. Sería interesante y provechoso completarlas con el mayor número de variedades comerciales que fuera posible.

Experiencias del laboratorio. Generaciones

En la segunda quincena de octubre, comenzamos nuestras experiencias con plantitas cultivadas en macetas y cubiertas con muselina, en cuyos espacios libres habíamos introducido los primeros adultos. Seguíamos de esta manera los métodos de Marchall con otros insectos.

Entre las plantas cubiertas de muselina y las jaulas metálicas de cría, pudimos seguir el desarrollo de *Laspeyresia molesta* y obtener hasta *cinco* generaciones de adultos pequeños y descoloridos, desde los primeros días de la segunda quincena de octubre, hasta transcurrida la segunda quincena de abril, en que obtuvimos las larvas invernantes de la foto Nº 6.

El 2 de julio, encontramos todavía larvas activas en las plantas del vivero y numerosas orugas que invernan sin capullo alguno en las ramitas o brotes de los árboles viejos de la Facultad, en lugar de hacerlo en la tierra como dicen los textos para esta altura de la

estación fría. En años benignos como el presente, la poda temprana de los frutales, puede disminuir en gran número la cantidad

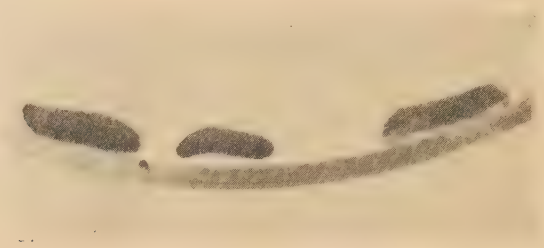


Foto 6. — Larvas invernantes de Laspeyresia molesta, envueltas en un escaso capullo de seda, obtenidas en el Laboratorio.

de individuos que crisalidarán más tarde en la tierra o emergerán de las propias ramitas que les sirven de refugio.

El número de cinco generaciones que hemos citado para nuestro medio ambiente, *no es absoluto*. Es posible que ellas se eleven a seis y hasta siete u ocho, por las razones que pasamos a detallar:

Diferencias de tiempo en la metamorfosis

En las experiencias realizadas con las plantas cultivadas en macetas, las larvas permanecían como tales dentro de los tejidos de los brotes, hasta 11 y 12 días, desde su nacimiento del huevo, y luego

Foto 7. — Diverso tamaño de los adultos provenientes de larvas de *seis* días y de *doce* días en las ramitas. Generaciones obtenidas en el Laboratorio. Marzo de 1935.

de ese término, crisalidaban; transcurriendo de 12 a 14 días para convertirse en imago o adulto.

En cambio, las larvas que obteníamos y criábamos, procedentes de ramitas cortadas, cuyo extremo inferior sumergíamos en arena húmeda y cuya edad deducíamos de su tamaño y reciente introducción en los tejidos, abandonaban éstos para crisalidar en cualquier rincón de la jaula desde los *seis* días; y muchas de ellas se convertían en adultos en solo diez días, y menos aún.

El tamaño notablemente desigual de los adultos procedentes de larvas de seis días y de doce días, puede apreciarse en la fotografía Nº 7.

Igual observación hemos realizado en los adultos obtenidos de la fruta picada, madurada en jaulas. Las mariposas procedentes de larvas que vivían en peras maduras, de descomposición rápida, cri-

Foto 8. — Diferencias en el desarrollo de los adultos provenientes de larvas de seis a doce días, en la fruta. Generaciones del Laboratorio. Marzo de 1935.

salidaban también desde los seis días hasta los doce, dando las notables diferencias de tamaño que pueden observarse en la fotografía Nº 8.

Aprovechamiento de los datos biológicos para combatir la oruga

Es necesario tener muy en cuenta esta condición de *Laspeyresia molesta* (común en muchos otros microlepidópteros — A. G. Hammar, « Life-history studies on the codling-moth », Bureau of Entomology, B. 175, 1912) de crisalidar y convertirse en adultos aptos para la procreación con tan marcadas diferencias de edad, para aplicar este conocimiento a la tarea de destruirlos con medios mecánicos o físicos.

En nuestras experiencias del laboratorio, observamos que las ramitas dejadas en las cajas de cría en posición horizontal, al día siguiente, estaban exentas de larvas que habían buscado los ángulos y rincones de la caja para crisalidar, en cualquier edad que este accidente las encontrara.

En cambio, las ramitas parasitadas que depositábamos en las jaulas en posición vertical, con sus extremos sumergidos en arena húmeda o recipientes con agua, o sin ella, siempre demoraban por lo menos cuatro días la emigración de sus larvas.

Esta observación nos hizo suponer, que la poda de las ramitas atacadas que se realiza en primavera y verano, como sistema común de lucha, sería completamente inútil si esas ramitas podadas se dejaran en el suelo en posición horizontal por solo algunas horas, ya que la larva emigraría para crisalidar en la tierra y convertirse en mariposa, haciendo inútil el trabajo. Y así es en la realidad, como hemos podido comprobarlo, dejando las ramitas durante seis horas sobre un pliego de papel negro espolvoreado con harina y que encontramos surcado en todos sentidos por las orugas que emigraron de sus refugios habituales, para esconderse en la tierra.

Cuando el gusano del duraznero ataca la fruta, tanto los duraznos como las peras, manzanas, ciruelas, etc., a los cuales penetran generalmente los individuos de la tercera generación, el pequeño agujero de entrada está situado en la parte superior de las frutas menos robustas, junto al peciolo si está aislada; pero si las encuentran arrimadas a las ramas o dos de ellas juntas, hacen de esos sitios su entrada predilecta. Teniendo frutas en estas últimas condiciones, raramente invaden las que están aisladas.

Estas exigencias de la oruga, pueden ser aprovechadas en la lucha preventiva, cultivando variedades tempranas, cuya fruta no alcance en estado tierno la tercera generación que es la más dañina, como así las que presenten sus frutas aisladas y bien expuestas al sol, a cuyo calor no se exponen las orugas recién nacidas, durante el tiempo que le demanda cavarse el refugio en este material.

Con las frutas caídas pasa lo mismo que con las ramitas podadas. Según sea la posición en que hayan quedado al tocar el suelo, con respecto a la que tenía en el árbol, la pequeña oruga la abandona de inmediato o permanece en ella los días que le faltan para cumplir su metamorfosis.

Foto 9. — Nísperos donde se ha refugiado la [illegible] de Laspeyresia y permanece en la fruta al estado de larva invernante. Junio 8 de 1935.

Acerca de la preferencia que la polilla gris (*Laspeyresia*) tiene por el duraznero, y que se da como indiscutible en las raras publicaciones de país y del extranjero, debemos también decir dos palabras:

En la zona de La Plata, repetimos, encontramos sitios en los cuales, no obstante existir plantas de duraznero en abundancia y de gran número de variedades, la especie más atacada era el membrillero. En otra parte la preferencia de la mariposa en su ataque a los brotes, se inclinaba evidentemente al manzano. Lo que todavía no hemos tenido oportunidad de observar en La Plata, es un ataque que pueda parecer tal en las ramitas de los perales; en cambio la fruta de las variedades tardías, difícilmente se salva de una funesta preferencia de la polilla en los meses de enero y febrero.

Métodos químicos y físicos que pueden adoptarse

De la biología del insecto que nos ocupa se desprende la dificultad de su eliminación por los métodos conocidos de pulverizaciones, fumigaciones, etc., que difícilmente alcanzarían a la oruga refugiada desde los primeros días de su vida en los brotes o la fruta, y luego a su crisálida, en el suelo o las resquebrajaduras del tronco.

No obstante, debemos hacer presente que hemos observado en un monte frutal de Dolores, F. C. S., que una hectárea de durazneros a los cuales su propietario había dado cuatro pulverizaciones con arseniato de plomo durante los meses de enero y febrero, los árboles dieron frutas casi enteramente libres de *Laspeyresia,* no obstante estar plagados los alrededores y los montes contiguos de perales y manzanos.

El precio obtenido ese año (1934-35) por la referida hectárea de durazneros, escasos en la zona, compensó ampliamente el gasto, tal vez excesivo, de las pulverizaciones.

Nosotros indicamos el óleo-arseniato como eficaz destructor de los desoves y orugas recién nacidas de la tercera y cuarta generación solo para disminuir el ataque a las frutas cuando su aplicación valga, en la cosecha, el dinero que se gasta.

Queda, pues, como posibilidad económica de lucha inmediata y razonable: en primer término, la poda de las ramitas afectadas por las primeras generaciones y quemadas de inmediato. Trabajo que se compensa teniendo en cuenta que cada larva que se elimina en esta

época, es capaz de procrear más de *tres millones* de semejantes en las *seis* generaciones que, término medio, la suceden.

Esta poda debe proseguir durante toda la primavera y el verano, completándose con la limpieza de troncos, la remoción de la tierra de su base, la recolección inmediata de la fruta caída y picada — que debe hervirse con agua o mezclarse con cal viva antes de utilizarla como alimento de los animales domésticos o abono orgánico — las trampas en los troncos, etc., etc. Métodos todos costosos y molestos, pero que es necesario realizar sin demora en todo el país, y su control estar protegido con una ley que obligue a los remisos.

El método eficiente, moderno y económico de lucha contra la plaga, es el seguido en Norte América como único posible; es decir: la lucha biológica. Creemos que podría iniciarse en la Argentina contra *Laspeyresia molesta*, a raíz del hallazgo de los Icneumónidos parásitos y el ácaro que presentamos, cumpliendo nuestro deber de investigación científica, que será aprovechada prácticamente por las reparticiones oficiales, en la labor complementaria y útil de los insectarios.

Durante este verano, nuestro Laboratorio estudiará los métodos posibles de crianza y multiplicación artifical, que nos permitan los recursos disponibles.

Experiencias del Laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía Universidad nacional de La Plata

Biología de Laspeyresia molesta. Busk. Zona frutícola de La Plata, año 1934-35

Trabajos que deben realizarse	Fechas	Estadios y generaciones de Laspeyresia Daños
Poda anticipada de invierno y destrucción de las ramas afectadas.	Abril a Junio	Larvas invernantes en las ramas y la tierra. — Larvas semi-activas en el duraznero salvaje, frutas del níspero y ramitas de algunas variedades de los durazneros y manzanos de producción.
Poda y encalado con polisulfuro solución de invierno a los troncos-Remoción de la tierra para destruir las larvas invernantes.	Julio a septiembre	Larvas invernantes envueltas en su capullo de seda, en la tierra hasta 10 centímetros de profundidad. Muy pocas en los troncos.
Poda de Primavera. Recolección y destrucción por el fuego de las ramitas atacadas	Octubre a Noviembre	Primeros adultos (Mariposas) procedentes de larvas invernantes. *Primera* generación de larvas que invade las ramitas: *Primera* generación de adultos del año.
Poda y destrucción de las ramitas. Recolección de la fruta atacada y destrucción de orugas.	Diciembre	*Segunda* generación de orugas que daña escasamente la fruta de duraznero, manzano, peral, etc., e invade las ciruelas y ramitas de todos los frutales.
Dos pulverizaciones con oleoarseniato de plomo al 2 $^0/_0$ o sulfatina al 1 $^0/_{00}$, con intervalo de 15 días. Poda de las ramitas afectadas.	Enero	*Segunda* generación de adultos. *Tercera* generación de orugas que ataca a la fruta sin distinción de géneros y especies. *Tercera* generación de adultos del año.
Dos pulverizaciones con oleoarseniato de plomo al 2 $^0/_0$ o sulfatina al 1 $^0/_{00}$. Poda de las ramitas.	Febrero	*Cuarta* generación de orugas que sigue invadiendo la fruta y las ramas. *Cuarta* generación de adultos del año.
Poda y destrucción de las ramitas atacadas.	Marzo	*Quinta* generación de orugas que ataca la fruta tardía y las ramitas. *Quinta* generación de adultos del año. *Sexta* generación de orugas que constituyen las larvas invernantes y semi-activas.

Cifras teóricas de la generación: 1 hembra = 80 larvas = 40 hembras = 3.200 larvas = 1.600 hembras = 128.000 larvas = 64.000 hembras = 5.120.000 larvas = 2.560.000 hembras = 204.800.000 larvas = 102.400.000 hembras = 8.192.000.000 larvas invernantes en SEIS generaciones.

Observaciones apropósito del cuadro. — Desde la segunda quincena de septiembre pueden aparecer los primeros adultos y alterarse las fechas de estos ciclos, dando una tercera generación en diciembre-enero que adelanta en 15 ó 20 días el ataque más temible a las frutas. Las altas temperaturas sostenidas en diciembre, enero y febrero, pueden dar otra generación acortando los intervalos de postura de las hembras; y si esa temperatura se sostiene en la primera quincena de marzo, el número de generaciones activas llegará a *ocho.*

Las pulverizaciones con óleo-arseniatos al 2 %, que preconizamos en este cuadro, serían antieconómicas para precios normales de las frutas y por que su eficacia es relativa contra las orugas de *Laspeyresia.* La pequeña larva *no* ingiere los tejidos que arranca con sus mandíbulas para cavar las galerías donde se refugia; pero cuando el arsénico está bien aplicado en las frutas o los brotes terminales, el veneno impregna las mucosas de la boca y la oruga muere intoxicada, cuando comienza a comer la pulpa interior. El aceite es inmejorable para destruir los huevos y larvas recién nacidas.

El óleo-arseniato se prepara agregando a cada 100 litros de agua 2 litros de aceite emulsionable M. A., $^1/_4$ K. de jabón potásico y $^1/_4$ K. de arseniato de plomo o de cobre. También es eficaz la sulfatina al 1 ‰ como repulsivo.

Las cifras teóricas que hemos calculado para el máximo de producción de una mariposa, están limitadas en forma extraordinaria por accidentes normales de la naturaleza. Los cálculos *más alegres*, haciendo intervenir estos factores naturales de limitación, solo admiten para cada hembra, en las cinco generaciones normales, *tres millones* de descendientes.

Temperaturas medias de las semanas comprendidas entre el 12 de noviembre de 1934 hasta el 15 de julio de 1935

Con el objeto de explicar algunos de los fenómenos de la metamorfosis de *Laspeyresia molesta* (número de generaciones, larvas semiactivas, etc.), damos a continuación una planilla de las temperaturas medias semanales, calculadas en el Laboratorio de Zoología, con las planillas del termógrafo de la cátedra de cerealicultura de la Facultad:

Fechas	Temperatura Media Semanal
12/ XI / 34	16,4°
22/ XI / 34	19,2°
26/ XI / 34	17,6°
	Noviembre 1934
3 / XII/ 34	24,8°
10/ XII/ 34	20,4°
17/ XII/ 34	24°
24/ XII/ 34	19,2°
31/ XII/ 34	18,8°
	Diciembre 1934
7 / I / 35	22,6°
14/ I / 35	24°
21/ I / 35	21,2°
28/ I / 35	25,4°
	Enero 1935
4 / II / 35	20,5°
11/ II / 35	23,6°
18/ II / 35	23,3°
25/ II / 35	23,3°
	Febrero 1935
4 / III / 35	21,1°
11/ III / 35	22,7°
18/ III / 35	20,4°
25/ III / 35	22,8°
	Marzo 1935
1 / IV / 35	15,4°
8 / IV / 35	12,7°
15/ IV / 35	15,3°
22/ IV / 35	12,9°
29/ IV / 35	16,1°
	Abril 1935
6 / V / 35	17,9°
13/ V / 35	18,2°
20/ V / 35	11,9°
27/ V / 35	17°
	Mayo 1935
3 / VI / 35	12,2°
11/ VI / 35	11,9°
17/ VI / 35	8,3°
24/ VI / 35	8,3°
	Junio 1935
1 /VII / 35	15,6°
8 /VII / 35	11,4°
15/VII / 35	6,7°
	Julio 1935

Datos del Termógrafo de Cerealicultura

Equilibrio natural. Lucha biológica

Desde que leímos a Fabre, hace 18 años, arraigó en nuestra mente la convicción de que no hay nada capaz de destruir la infinita armonía dentro de la cual la naturaleza crea y destruye todos los seres.

El predominio funesto de una plaga agrícola, que es consecuencia del desequilibrio producido por el hombre en sus tareas habituales, es siempre transitorio para esa gran niveladora que es la Naturaleza; y si el medio ambiente nuevo resulta propicio a una especie destructora, importada con los medios rápidos de transporte, esa misma prosperidad creará de inmediato la especialización de alguna otra especie indígena, que se decida a vivir a su costa, y se encargue de restablecer la armonía natural interrumpida.

Nuestra simple tarea se reduce a ayudar a la especie que nos conviene, para reducir el plazo, en nuestro beneficio.

Estábamos seguros de que, en los años que la polilla gris o gusano del duraznero, lleva en el país haciendo estragos cada vez mayores, su propia abundancia había estimulado la dedicación de algún auxiliar indígena que encontrara de su agrado a la oruga de *Laspeyresia*, y nos aplicamos a buscarlo.

Cientos y cientos de ramitas atacadas revisamos pacientemente en compañía del alumno de tercer año señor Luis De Santis, con el desalentador resultado de encontrar siempre sanas las larvas de la mariposa, pero sin que esta *contrariedad* disminuyera nuestra labor o nuestra paciencia.

A fines del mes de diciembre de 1934, la tarea diaria nos trajo un estímulo. El 10 % de las larvas presentaban una manchita oscura de diverso tamaño y ubicación entre los últimos cuatro somitos del abdomen, ya a la derecha, ya a la izquierda.

Las variaciones de tamaño y ubicación de las manchas, como así el aspecto flácido de las larvas que la tenían, nos hizo sospechar en la existencia de una larvita de himenóptero. Las prolijas disecciones realizadas posteriormente confirmaron la suposición. Estábamos en presencia de un parásito del enemigo.

La necesidad de obtener la imago con la certeza de que salía de la larva de *Laspeyresia*, nos indujo a criar las orugas manchadas o picadas, en tubos de ensayo.

Así perdimos cerca de un mes, ya que, indefectiblemente, la oruga puesta en el tubo, crisalidaba de inmediato, y de ella surgía en todos los casos, la mariposa, y nunca el parásito, que moría a raíz de esta premura del gusano del duraznero por crisalidar, interrumpiendo el crecimiento normal del epiparásito.

Cierta vez, recogimos en un tubo de ensayo una larva de *Laspeyresia, manchada* o *picada*, en el instante en que salía de la ramita y trataba de descolgarse por un hilo de seda para ganar el tronco. Y fué en este tubo y en tales circunstancias, que conseguimos el primer imago del epiparásito.

Eudeleboea lopezi BLANCHARD.

El himenóptero parásito de la oruga de *Laspeyresia*, encontrado por nosotros en el Laboratorio de Zoología de la Facultad, es nuevo para el país y nuevo para la ciencia.

Este himenóptero pertenece a la superfamilia de los Icneumónidos y al género *Eudeleboea* sp. n. Como ya hemos dicho antes, para los ojos profanos es parecido al Icneumónido *Macrocentrus ancylivora* que es el parásito más eficaz del gusano del duraznero en Norte América, con el cual lo confundimos al principio, pero de distinto género, aun cuando de la misma eficacia como destructor de larvas del enemigo de la fruta que nos ocupa.

El distinguido entomólogo señor Everard E. Blanchard, ha clasificado nuestro himenóptero y lo ha incorporado a la sistemática con la designación de *Eudeleboea lopezi*, dedicándolo a nuestra modesta persona, gentileza que agradecemos en todo su valor.

El Icneumónido citado, tiene un largo de la cabeza a la extremidad del abdomen de siete milímetros; una expansión alar de diez milímetros y una terebra de cinco. El largo de la antena es de siete milímetros, el tórax de dos y medio y el abdomen de cuatro.

La cabeza del *Eudeleboea* no presenta mayor diferencia visible para ojos profanos con cualquier otro icneumónido, pero sí el tórax que es fuerte y de color rojo anaranjado. Las patas son amarillas, manchadas por fajas irregulares obscuras junto a las articulaciones, y largas. El abdomen pedunculado, compuesto de ocho somitos, de color marrón claro con fajas amarillas alrededor del nacimiento de cada anillo. Alas superiores transparentes con diez celdas. Alas inferiores más pequeñas, también transparentes y con seis celdas.

Posteriormente a la obtención de la primera imago en el tubo de ensayo y a los que provenían de larvas contenidas en la fruta de las jaulas, tuvimos oportunidad de ver algunos *Eudeleboea* en la vida

Foto 10. — Eudeleboea lopezi-Blanchard., parásito de las orugas de Laspeyresia molesta, Busk. encontrado en La Plata en Enero de 1935, por el Ing. Lopez Cristóbal.

libre, ocupados en hundir su larga terebra con las galerías de las ramitas en manzanos y durazneros, para depositar su huevo dentro o junto a las orugas de *Laspeyresia.*

Apenas hemos tenido tiempo de aprender *de visu* algo de la biología de nuestro Icneumónido, tarea que reservamos para la próxima temporada. Pero ateniéndonos a los antecedentes conocidos de la superfamilia zoológica a que pertenece, este himenóptero debe tener dos generaciones por lo menos, y cada hembra cambiar de 30 a 40

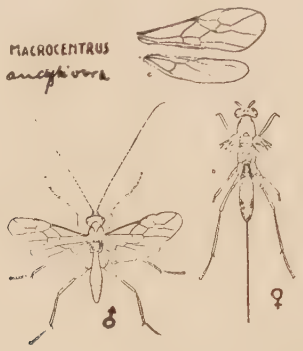


Foto 11. — Macrocentrus ancylivora. Tomado de Sanderson.

larvas de *Laspeyresia* por el mismo número de descendientes suyos. A poco que se le estimule y se le ayude, tendrá a raya la funesta obra destructora de la polilla gris o *Laspeyresia molesta,* a la cual ha decidido confiar la cría y alimentación de su descendencia.

Pimpla Behrensiella Blanchard

En el transcurso de nuestros trabajos y experiencias, encontramos también en las jaulas de las frutas *picadas* o *agusanadas,* este otro himenóptero del género *Pimpla* que presentamos, y que también ha resultado nuevo para la ciencia, según el señor Blanchard, que lo clasificó.

Es un poco mayor que el *Eudeleboea,* pues mide 9 mm y 12 de expansión alar. Color marrón y alas transparentes.

Otros individuos del mismo género que el presente *Pimpla* son activos epiparásitos de las polillas en otras regiones del mundo, de manera que no es raro que éste parasite al gusano del duraznero antes de que esté profundamente hundido en las galerías de las rami-

tas o de las frutas, ya que no está bien dotado como el *Eudeleboea* para alcanzar las larvas con su aparato ovopositor.

Lo hemos visto, no obstante, hundir su abdomen en las galerías recientemente excavadas en la fruta (manzanas) donde estaban refugiadas larvas de *Laspeyresia,* pero no hemos comprobado la postura sobre la oruga ni cerca de ella.

Foto 12.— Pimpla Behrensiella-Blanchard. Epiparásito de Laspeyresia y otras polillas, encontrado en La Plata por el Ing. López Cristóbal.

No afirmamos rotundamente que el *Pimpla Behrensiella* sea parásito exclusivo de *Laspeyresia,* porque no tenemos la seguridad absoluta, a causa de que en las jaulas de las frutas donde lo obtuvimos repetidamente, había tres polillas distintas: *Laspeyresia molesta, Cydia pomonella* y una *tortricidae* nueva para la fauna argentina, que está haciendo estragos en la fruta y que presentaremos en breve: la *Archips rosaceana* Harris.

Tyroglyphus Esp.

Desde el comienzo de nuestras experiencias, nos llamó la atención un pequeño ácaro del género *Tyroglyphus* que parecía un comensal obligado de la oruga de *Laspeyresia* y acompañaba a ésta durante toda su vida en la ramita o la fruta, pero, la abandonaba indefecti-

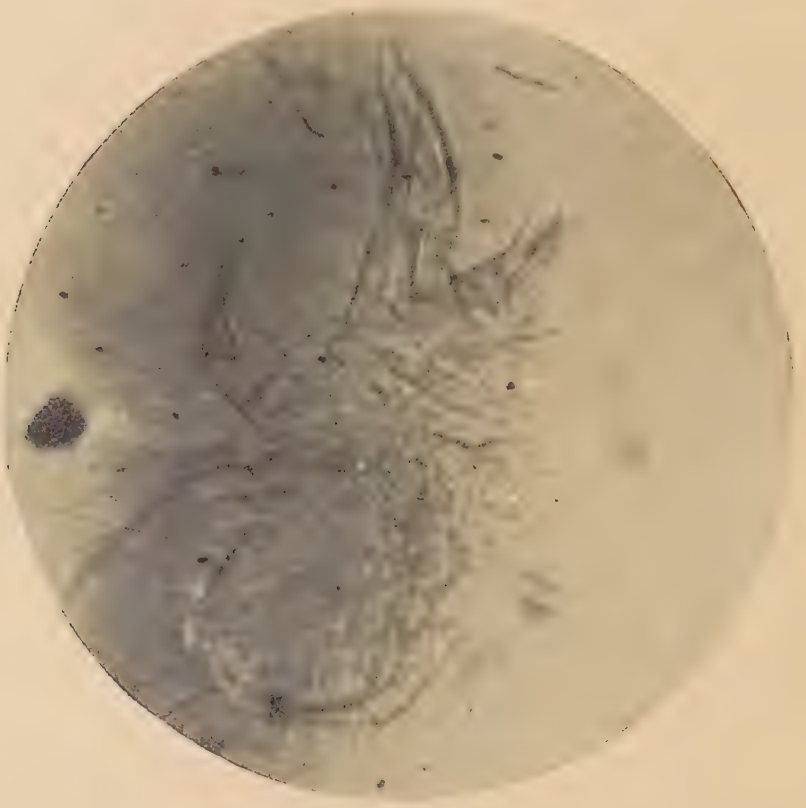


Foto 13. — *Tyroglyphus* esp. Acaro parásito de las orugas de Laspeyresia molesta, sumamente eficaz en el estado de larva invernante del lepidóptero. Encontrado en La Plata en 1935, por el Ing. Lopez Cristóbal.

blemente en el instante en que su anfitrión involuntario se disponía a crisalidar.

Esta modalidad del ácaro que parecía vivir de los desperdicios de la larva, sin causarle mayor daño, nos hizo abandonarlo durante al-

gún tiempo, ya que no teníamos esperanza de poder emplearlo como epiparásito y su descripción o estudio meramente científico, no interesaba a nuestro problema.

Fué durante los meses de mayo y junio que volvió a interesarnos el *Tyroglyphus,* y esta vez muy vivamente. Buscábamos en los durazneros del vivero, en sus troncos y ramitas, como así en la tierra al pie de los mismos, las larvas invernantes de *Laspeyresia,* cuando observamos que más del 30 por ciento de las encontradas, estaban muertas dentro de su capullo de seda.

Observando detenidamente la causa de este feliz acontecimiento, notábamos que los fuertes capullos protectores, estaban acribillados de agujeros pequeños y de las orugas no existía más que su piel, transparente y entera.

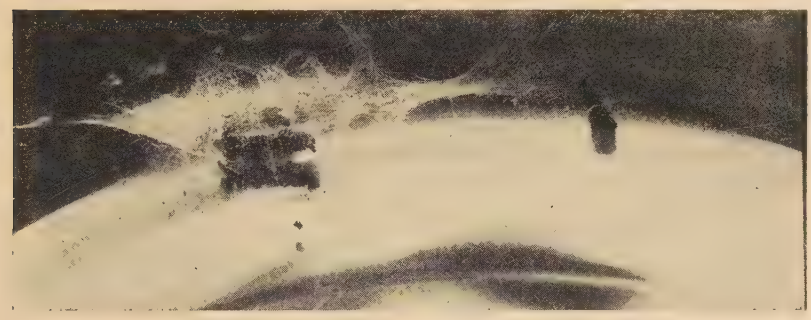


Foto 14. — Pieles vacías de la oruga invernante de Laspeyresia, devoradas por el ácaro *tyroglyphus* esp., obtenidas en el Laboratorio.

Averiguando la causa de este fenómeno para nosotros alentador, ya que la muerte de cada larva invernante significaba restar muchos miles de polillas que serían sus descendientes en la próxima estación, encontramos, con una constancia que no dejaba lugar a dudas acerca de su rol parasitario, al *Tyroglyphus* que ya conocíamos desde la primavera como un comensal obligado de las orugas.

Encerramos en cápsulas de Petri y en tubos de ensayos algunas orugas encapulladas y otras desnudas, perfectamente sanas, hasta donde alcanzábamos a comprobar con el binocular, y junto a ellas, varios *Tyroglyphus.* A las pocas semanas, solo encontramos la piel de la oruga y una abundante familia de ácaros, cuya clasificación

confiábamos a los sistemáticos de la materia, para estar seguros de su constancia acerca del género y especie a que pertenecían.

Los ácaros que no pasaban de ser comensales molestos para la oruga durante los meses de primavera y verano y que la abandonaban en el momento de crisalidar, seguían en cambio a la larva invernante hasta su refugio y continuaban a costa de los tejidos de reserva, su refectorio habitual.

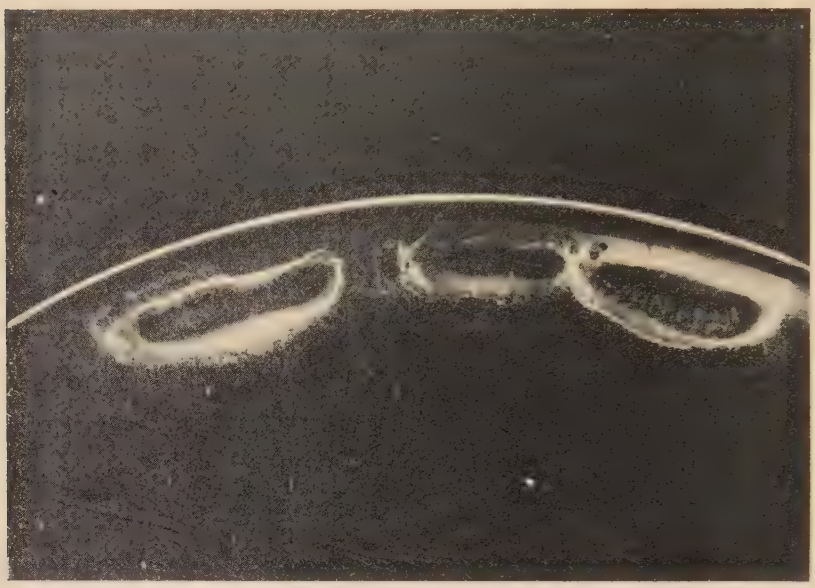


Foto 15. — Larvas invernantes normales de Laspeyresia, antes de ser atacada por el ácaro.

Como en este caso, la oruga invadida de su quietismo invernal, no podía reponer con los recursos de su voracidad y la abundancia de alimentos, lo que el ácaro extraía de sus jugos vitales, necesariamente debía morir y todos sus órganos y humores utilizables aprovechados por el ácaro, convertirla en la arrugada vejiga que parece su piel vacía en la fotografía Nº 14.

Si este trabajo del ácaro que nos ocupa fuera constante y susceptible de ser aumentado por el hombre, como lo creemos firmemente, no dudamos en afirmar, que, desde el punto de vista económico y agronómico, el *Tyroglyphus*, es, de los cuatro epiparásitos nuevos, encontrados hasta ahora por nosotros en el país como destructores de

Laspeyresia, el más eficaz. Lo decimos arrepentidos, ahora (julio de 1935), de no haberle concedido mayor importancia desde la primera vez que lo encontramos en septiembre de 1934, pues durante ese tiempo, hubiéramos aprendido correctamente su interesante biología.

Tyroglyphus esp. es un ácaro sin tráqueas, de color blanco, que a veces tiene un tono ligeramente amarillento y a veces un rosado muy pálido. Visto por el dorso es de forma ovoide, de hasta medio milímetro en su diámetro mayor, con largos tarsos en sus cuatro pares de patas y pelos también largos, aunque no abundantes. Se parece al *Tyroglyphus americanus* Banks; y al *Longior* Gervais, menos en sus pelos que no son plumosos.

Hemiteles Venturi Schrottky

Nuestra tarea del invierno, ha consistido en la búsqueda de larvas invernantes de *Laspeyresia*.

Obtuvimos varios cientos de larvas encapulladas en los troncos viejos de manzanos y durazneros, en la tierra al pie de los árboles, y la hojarasca cercana a los mismos.

La revisión prolija de este material, hecha con un moderno binocular adquirido recientemente para el Laboratorio, confirmó la presencia de un 6 % de orugas parasitadas por una larva endógena de himenóptero, que, apurada en la estufa, nos dió un imago del *Eudeleboea*, y además, otra larva exógena encontrada en proporción de un 8 %.

Este último parásito que fué más difícil de apurar en la estufa, nos dió dos imagos de un Icneumónido de la familia *Cryptus*.

El nuevo epiparásito que nosotros clasificamos como del género *Hemiteles*, fué definitivamente colocado en su especie por el entomólogo del Ministerio de Agricultura Sr. Everard E. Blanchard a quien lo confió el Profesor de la materia Ing. Lizer y Trelles. El Icneumónido parásito de larvas invernantes cuya generación forzamos en la estufa era el *Hemiteles venturi* Schrottky, descripto con una biología distinta a la que nosotros observamos.

Este Icneumónido es de una envergadura alar de 10 mm., largas antenas de 5 mm. y su cuerpo de un largo total de 8 mm. se divide así: abdomen y peciolo 3½ mm., tórax 2½ mm., cabeza ½ mm. La terebra u oviscapto de las hembras mide 1½ mm.

El *Hemiteles venturi,* tiene la cabeza y tórax negros opacos, el abdomen peciolado rojo amarillento de seis somitos, el último de los cuales es blanco mate; las alas transparentes con dos zonas ahumadas y areola abierta. El mesotórax tiene un escudete b'anco mate y el metatórax de areo'ado imperfecto dos tubérculos salientes también blancos y espiráculos pequeños y elípticos.

Grovenhorst atribuyó a estas prominencias del metatórax un valor genérico que más tarde fué desechado por Brulé.

Foto 16. — Hembra adulta de Hemiteles venturi Schrottky, encontrada como parásito de larvas invernantes de Laseyresia, procedentes de La Plata, por el Ing. Lopez Cristóbal.

Las dos hembras que obtuvimos en la estufa, surgieron de dos capullos de larvas invernantes de *Laspeyresia,* encontrados entre la corteza de un viejo duraznero del Parque de la Facultad. Revisados los capullos luego de la aparición de los *Hemiteles,* encontramos en el interior la piel de la ninfa y junto a ella la piel vacía de la oruga que le sirvió de alimento.

En algunos capullos de *Laspeyresia* que revisamos, fueron encontradas larvas del *Hemiteles* medio introducidas en la oruga, en otros completamente fuera y con su boca pegada a la pleura o bien dentro de una piel de crisálida de la mariposa. Pero en todos los casos,

la larva del *Hemitelcs* abandona su huésped y crisalida fuera de él, en el interior del capullo que el adulto rompe con sus mandíbulas para salir al exterior.

Foto 17. — Larva de Hemiteles adherida al abdomen de la oruga de Laspeyresia dentro del capullo. Generación forzada en el Laboratorio - 1935.

Foto 18. — Larva de Hemiteles durante los primeros días de su vida, alimentándose de una oruga de Laspeyresia (forma invernante).

Las dos imagos que observamos durante tres semanas, encerrados en un frasco de vidrio con numerosas larvas invernantes de

Laspreyresia a la temperatura de 20 grados, se alimentaban con miel que pusimos a su disposición extendida sobre papeles. Eran sumamente activos e inquietos, de andar rápido y movimientos bruscos, característicos de las grandes avispas (polistes).

Se pasaban los días ocupadas en hundir su aguijón a un costado de los capullos, realizando luego un movimiento continuado en todos sentidos, en un trabajo parecido al de una barreta que agranda un agujero, para lo cual se ayudaba también con las mandíbulas.

Cuando este agujero era lo suficientemente grande para permitir el paso de la vaina del oviscapto, la introducía en el agujero recién abierto y luego de una prolija inspección a lo largo de la oruga dejaba junto a ella su huevo.

La larvita recién nacida, perforaba de inmediato la pleura entre dos somitos del abdomen de la oruga y comenzaba su desarrollo manteniendo siempre afuera del huésped una parte de su cuerpo, en la forma que detallan las fotos 17 y 18.

Hemiteles venturi, es un valioso enemigo del « gusano del duraznero » por cuanto ataca sus larvas invernantes y aparece con las primeras mariposas para comenzar la lucha. Sería útil para la fruticultura nacional su difusión en los insectarios oficiales.

Hongos Entomógenos

También sobre capullos de larvas invernantes de *Laspeyresia* encontramos hongos entomógenos que desarrollan entre los grupos de orugas que se refugian entre los troncos de árboles viejos

Estos hongos que el Profesor de Fitopatología Ing. Juan B. Marchionatto clasificó como pertenecientes al género *Beauveria,* causan verdaderos estragos en los refugios de orugas, a las cuales destruyen en un 26 %. Entre las larvas refugiadas en plena tierra esta proporción es mucho menor, no alcanzando al 8 % las afectadas por estos enemigos.

Otros enemigos

Réstame solo presentarles un poderoso auxiliar en la lucha contra *Laspeyresia molesta,* auxiliar cuyas larvas voraces y activas habitan en los troncos de los frutales y devoran las larvas del gusano del duraznero, cuando abandona el huevo o cuando sale de la ramita o la fruta para crisalidar, este auxiliar es el ortoptero:

Chisopha lanata

Foto 19. — Adulto de Crisopha lanata, obtenido en el Laboratorio entre las ramitas atacadas por Laspeyresia.

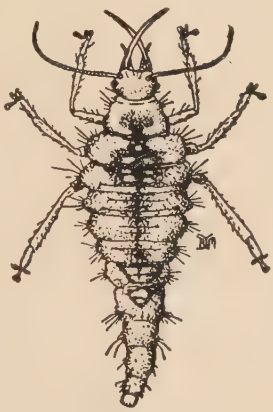


Foto 20. — Larva de Crisopha Californica (igual a la de Crisopha lanata) sumamente voraz y encarnizado enemigo del gusano del duraznero. Tomada de Sanderson.

Foto 21. — Huevos de Crisopha californica (iguales a los de Crisopha lanata) sobre hojas y ramitas. Tomado de Sanderson.

Conclusiones

1º Es inútil sacrificar las plantas de duraznero en los montes frutales (como se está haciendo actualmente, con grandes pérdidas) por cuanto la polilla gris ataca cualquier especie frutal y dirige sus primeras generaciones, indiferentemente, al membrillero, al manzano, al ciruelo, etc., a falta de aquél.

2º Los métodos físicos de lucha, más económicos, consisten en las siguientes operaciones:

a) Poda de otoño (mayo) en los brotes terminales donde se ha refugiado la última generación y permanece activa o semi-activa durante este mes y el siguiente.

b) Remoción del suelo hasta 10 cm, a fines de julio, para descubrir las larvas invernantes refugiadas en la tierra, exponiéndolas a las heladas.

c) Poda de las ramitas atacadas en octubre y noviembre, depositándolas en un balde o lata, a medida que se cortan, y quemarlas de inmediato.

d) Hervir la fruta picada y caída o enterrarla en un pozo con cal viva para matar las orugas. Recolección inmediata de las frutas en estas condiciones.

e) Limpieza de los troncos y encalado con polisulfuro de 6° Beaumé para destruir las lavas invernantes que han tejido su capullo en las resquebrajaduras.

f) Podar, durante todo el mes de mayo, las plantitas del vivero que sirven de refugio a las últimas generaciones activas.

g) Destruir las manzanas tardías y los nísperos picados, donde permanecen en mayo las últimas orugas activas.

h) Pueden usarse durazneros salvajes, de un año, intercalados en el monte y en las filas, como plantas trampas para destruir la última generación del año, y que luego de este oficio sirven para injertar.

3º La lucha biológica, es la única posible, para los grandes montes frutales de nuestro país.

A la multiplicación y difusión de los icneumónidos *Eudeleboea lopezi, Pimpla Behrensiella* Blanchard, *Hemiteles venturi* S. y el ácaro *Tyroglyphus* sp., los cuatro primeros y únicos epiparásitos

argentinos conocidos, que deben realizar sin demora las autoridades pertinentes, es necesario agregar otros que persigan a la polilla gris en su estado de huevo y de crisálida, que es urgente encontrar y difundir.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

A. Berlesse. «Gli Insetti». *Societá Editrice Libraria*, 1909. Vol. 1, Organog., pág. 112-303-504.

Paul Sorauer. «Handbuch der Pflanzenkrankheiten». *Edit. Paul Parey*, 1925. Tomo 4, pág. 339 y sig.

Remy Perrier. «Zoología». *Editorial Pubul*, 1928, pág. 492 al 500.

Sanderson and Peairs. «Insect Pests of farm, garden and orchard». *Edit. Johon Wiley and sons*, 1931, pág. 389-394.

E. O. Essig. «Insects of Western North America». *Edic. The Macmillan Company*, 1934, pág. 729-790.

J. H. Fabre. «Souvenirs Entomologiques». *Edición Delagrave*, París 1920. Tomos 2, 3 y 4.

Pablo Kohler. «Catálogo preliminar de los lepidópteros argentinos dañinos». *Boletin del M. A.* Tomo XXXVI, 1934, pág. 30.

G. Paoli. «Laspeyresia en Liguria» *L' Agricoltura Coloniale*, año 15, N° 12, pág. 572-76 Diciembre de 1921.

H. Coupin. «Atlas de Dissections Zoologiques». *Edit. Vigot Freres*, 1925, pág. 113.

W. C. O'Kane. «Injurious Insects». *Edic. Macmillan*, 1929, pág. 217.

Ricardo Garcia Mercet. «Los parásitos de los insectos perjudiciales». *Edic. Salvat*, Barcelona 1932, pág. 1 al 43.

Gonzalo Ceballos. «Himenópteros de España». *Memoria de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* de Madrid, 1925, pág. 1 al 60.

A. G. Hammar. «Life-history studies on the codling-moth». *Bureau of Entomology* B. 115, año 1912.

U. E. Departament of Agriculture. «Report of the chief of the Bureau of Entomology». Diciembre 6-1930, pág. 14.

Goidanich L. Athos. «Il problema della tignola orientale del pesco». *L'Italia Agricola;* Roma 1935 anno 72 N°. 5 pag. 373-378.

Schrottky. «Himnopteres nouveaux de l'Amérique Meridionale». *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires;* Col. 7 - 1902.

Asmead. «Classificatión of the Ichneumon flies, or the Superfamily Ichneumonoidea. *Proceedings on the United States Notional Museum (Smithsonian sustitution);* Volúmen XXIII - 1901.

Berthomieu. «Fam. Ichneumonidae». «Sufm. Ichneumoninae». «Genera Insectorum». «Himenoptera» 1904.

Brethes. «Himonopteros en América Meridional». *Anales;* T. XXIV. Bs. As. 1913. Serie III T. X. 1909. T. XII. 1909.

El « pasmo » del lino Phlyctaena? linicola Speg.(*) - Ensayo a campo de resistencia varietal y estudio morfológico y fisiológico del parásito (**)

Por LUIS A. GARASSINI

Resumen

Se destaca en primer término la importancia económica de los estudios de fitoinmunología, relacionados con la agricultura, los cuales requieren de acuerdo a los métodos modernos de investigación: 1º el análisis genético del organismo patógeno, 2º el estudio del comportamiento hereditario de los factores para inmunidad o resistencia y 3º la determinación de la naturaleza de la resistencia o inmunidad.

La enfermedad del lino, denominada « pasmo » parecer ser originaria de nuestro país, a pesar de que nuestros linos cultivados son de origen exótico y de que en las especies de lino indígenas, no se han observado los síntomas de esta enfermedad, la cual es ocasionada por la *Phlyctaena? linicola* Speg. hallada por primera vez en los alrededores de La Plata por Spegazzini, C. Más tarde ha sido hallada en los E. U. A., Rusia y en Australia. Siguiendo el método empleado por Brentzel, esta enfermedad fué reproducida artificialmente por primera vez en el país, por Soriano, S., luego por nosotros en el Instituto Fitotécnico de Llavallol. Diferentes autores están de acuerdo en que esta enfermedad produce graves daños en los cutivos de lino de la República Argentina.

Puede considerarse que en el año agrícola 1934/35, esta enfermedad ha ocurrido en casi toda el área linera de nuestro país.

Se da una amplia explicación de la sintomatología de la enfermedad tomada en observaciones personales. y se describen los vehículos posibles para la propagación de este parásito.

(*) En un trabajo comunicado en la reunión del 27 de setiembre de 1935 en el Centro de Estudios Agronómicos de la Universidad Nacional de La Plata, el autor ha modificado la ubicación genérica de este hongo, pasándolo al género *Septoria* con la denominación: *Septoria linicola* (Speg.) nov. comb.

(**) Trabajo de tesis para optar al título de Ingeniero agrónomo, aprobado por el H. C. A. con fecha 12 de agosto de 1935.

Se describe un ensayo de infecciones artificiales a campo, realizado sobre 1.000 plantas de cada una de 30 variedades comerciales y nuevas razas de lino de diferentes orígenes, con el objeto de establecer si algunas de ellas eran resistentes a la infección o si existían diferentes grados de ataque para las variedades ensayadas. La infección artificial se hizo con un cultivo monospórico de *Phlyctaena? linicola* Speg., aislado de una cepa obtenida en los alrededores de La Plata. La inoculación se efectuó durante el período de floración y en las últimas horas de la tarde.

Hasta la fecha de la inoculación artifical, no se había notado la presencia de « pasmo », y 8 ó 9 días después de ésta, aparecieron en el cultivo síntomas de la enfermedad. Se ha comprobado que en las plantas procedente de material argentino, apareció la enfermedad antes que en las de origen norteamericano, con lo cual se confirmaron observaciones anteriormente realizadas en E. U. A.

El análisis, planta por planta, del ensayo realizado, dió ningún individuo completamente libre de la enfermedad ni tampoco con ataque solamente en las hojas, pues todas las plantas presentaron, aunque en diferente grado, el ataque en hojas y tallo. Una variedad de origen uruguayo resultó tan severamente atacada como la más susceptible de la Argentina.

Ensayos de infecciones artificiales realizados sobre cotiledones de plantitas de lino, llevados a cabo en el laboratorio, comprendiendo 10 muestras con sus respectivos testigos, dieron como resultado un grado de ataque muy semejante, con excepción de la variedad Bolley 134, que presentó un grado de ataque menor.

Se hicieron los siguientes estudios morfológicos y fisiológicos de este parásito, partiendo del cultivo monospórico mencionado anteriormente:

1º Sobre características culturales en diferentes medios de cultivo, a saber: *agar de papa glucosado al 1 %, agar de batata, agar de zanahoria, agar de* Czapek, *agar de harina de maíz, agar de harina de avena* y *agar glucosado al 0,2 %,* de los cuales ha dado el mejor resultado por el abundante desarrollo del hongo y por la facilidad con que éste fructifica, el medio de cultivo artificial *agar de papa glucosado al 1 %*. En los diferentes medios de cultivo, las colonias presentan caracteres morfológicos diferenciales en cuanto a su desarrollo, topografía, borde, exudado, substratum y color. Además el medio de cultivo influye sobre el desarrollo de las esporas.

2º En *agar de papa glucosado al 1 %* se hace una determinación del desarrollo del hongo a distintas temperaturas (15°C, 24°C y 30°C), estableciéndose una óptima de crecimiento alrededor de los 24°C.

3º En un medio artificial de cultivo (agar de papa), mantenido a 25°C, con diferentes porcentajes de glucosa, se hace una determinación del desarrollo del hongo, para conocer la influencia de este azúcar. Se ha establecido que a medida que aumenta el porcentaje de glucosa en el mencionado medio, aumenta el desarrollo de la colonia. Este hecho es muy visible de 0 a 2 % de glucosa, no observándose mayor diferencia más allá de esta última cifra.

4º Se hace un ensayo para establecer la influencia que el grado de acidez tiene sobre el desarrollo de la colonia, utilizándose como medio de cultivo el *agar de papa glucosado al 1 %* y mantenido a 25°C. Se estabece que el grado de acidez o alcalinidad no tiene mayor influencia sobre el desarrollo de la colonia.

Desde pH 5,5 a pH 7,4 el hongo desarrollo bien y no presenta diferencias notables de desarrollo entre estas dos cifras. En medios con pH superiores o inferiores a los anotados el desarrollo del hongo se reduce hasta anularse. En realidad alrededor del punto neutro o un poco del lado ácido sería la reacción más favorable para el desarrollo del hongo.

5º Se comprobó que la energía germinativa de las esporas se afecta con la edad. Recuentos hechos con diferentes tiempos en esporas puestas a germinar y procedentes de cultivos de diferentes edades han permitido establecer que las esporas procedentes de colonias de 12 días de edad, son las que tienen mayor energía germinativa y que a medida que el cultivo envejece, la espora adquiere resistencia a la germinación. También se comprobó que la presencia de un trozo de tejido de planta de lino, colocado entre las esporas puestas a germinar, influye sobre la energía germinativa aumentándola considerablemente.

6º Por último se realizó la medida de 17 picnidos hallados sobre tallos de planta de lino, con lo cual se estableció que el ancho o diámetro del picnido oscila entre 71 µ y 128 µ y que la amplitud ostiolar está entre 22 µ y 42 µ. Estos datos coinciden con las cifras dadas por Spegazzini y Brentzel.

I. - Introducción

La genética vegetal y la inmunología en el mejoramiento de las plantas cultivadas

The plant breeder can and does make mendelism, his direct and inmediate guide. - Pearl.

La genética vegetal coordinada con la inmunología, constituye actualmente el camino más seguro para llegar a obtener el mejoramiento de las plantas cultivadas, lo cual persigue el fitotecnista constantemente, porque su importancia económica para la agricultura es ilimitada.

La aparición de la roya amarilla (*Pucc. glum. trit.*), en el año 1929, por razones aun no aclaradas, hizo cambiar de orientación a los trabajos de los fitotecnistas, dado que el problema de la producción de variedades mejoradas debía, desde ese momento, contemplar la aparición de la terrible plaga, que amenazaba transformarse en el factor limitante del cultivo del trigo en la Argentina.

También es digno de mencionar, que este hecho, en nuestro país, habría sido de fatales consecuencias inmediatas para la producción triguera, si no hubiesen existido, en ese momento, las variedades mejoradas que se habían obtenido mediante trabajos de fitotecnia, y de las cuales, algunas, resultaron más resistente a la plaga que la población del trigo *Barleta* cultivada en la mayor parte de la región triguera, hasta antes de la aparición de las variedades mejoradas.

Sin duda, la nueva enfermedad que apareció en nuestros cultivos y que atacó intensamente al trigo *Barleta,* como se ha podido observar en una visita a la Estación Experimental de Pergamino, dependiente del Ministerio de Agricultura de la Nación, y al Criadero Argentino de Plantas Agrícolas del Ing. E. Klein en Plá (F. C. C. G. B. A.) habría reducido tanto los ya exiguos rendimientos de esta población, que muy posiblemente habría hecho antieconómico su cultivo en nuestro país, eliminando de la explotación agrícola una de las fuentes actuales más rica de producción.

Las mermas provocadas por la roya amarilla en la Argentina son anualmente considerables. Marchionatto, J. B. ([52]), establece una relación directa entre el grado de ataque de esta roya y las mermas que ella produce, alcanzando hasta el 50 % en los trigos más susceptibles (*Recorâ*), y 10 % en los menos atacados (*Kanred*).

Fischer, G. y D'André, H. ([28]), dan la siguiente relación para el ataque de la misma roya:

ataque leve	de 1	a	3	qq.	de	merma	por Ha.
ataque fuerte	» 2	a	5	»	»	»	» »
ataque muy intenso . . .	» 5	a	10	»	»	»	» »

No hay duda alguna, que los ejemplos anteriores y otros muchos que cita la bibliografía, ponen en evidencia la importancia económica de la obtención de variedades resistentes a los agentes patógenos; pues, como dice Rudorf, W. ([67]), si suponemos que la roya amarilla perjudica al rendimiento en un 10 %, sufrimos una pérdida de 35.000.000 de pesos aproximadamente en cada una de nuestras cosechas de trigo.

La inclusión de los estudios de inmunología en los trabajos de mejoramiento de las plantas agrícolas, ha proporcionado variedades resistentes o inmunes a las enfermedades de mayor importancia económica, aumentándose enormemente las seguridades de una cosecha remuneradora.

En nuestro país, a pesar de hallarse en un período embrional los trabajos de genética vegetal con la base del estudio de inmunología, podemos decir que ya se han iniciado trabajos de esta índole, en el Instituto Fitotécnico de Llavallol, bajo la dirección del Dr. W. Rudorf, quien ha trabajado sobre royas, en trigos, habiendo llegado a obtener un material en estudio que es altamente promisor.

Encontrar, también, variedades comerciales de lino resistentes a las enfermedades, es un problema de primordial importancia a resolver en nuestro país, porque este cultivo ocupa un lugar destacado en nuestra producción agrícola, haciendo que la República Argentina, ocupe el primer puesto entre los países del mundo productores de semilla de este oleaginoso.

Indudablemente las enfermedades ocasionan anualmente pérdidas sensibles en la producción de semillas de lino, la cual puede llegar

a malograrse en su totalidad, por cuyo motivo es de verdadero interés estudiar las enfermedades que atacan a este cultivo y tratar de obtener variedades resistentes o inmunes a sus parásitos.

En la obtención de variedades resistentes a las plagas, debe el fitotecnista tener muy en cuenta el estudio genético del organismo patógeno, puesto que con ello podrá mejor orientar sus trabajos y explicarse algunas contrariedades ulteriores.

Después de las convincentes conclusiones de SHOETER (1879), de ERIKSON y de STAKMAN ([68]), ya no queda la menor duda de que todos los hongos que provocan enfermedades en las plantas, comprenden muchas formas fisiológicas diferentes entre sí, a tal punto que el mismo STAKMAN hace notar que *sería de escaso valor decir que una raza de planta es resistente a una enfermedad sin especificar a qué forma fisiológica lo es.*

> *Physiologic forms are considered to be definite genetic entities, and they are believed to be as constant as many of higher plant.* - (HAYES) (43).

Con el trabajo de STAKMAN, « Ratial specialization in plant diseases fungi » ([68]), la fitoinmunología (*) se ha revelado todo una ciencia de amplio horizonte, llamada a resolver grandes problemas de nuestro no muy lejano futuro agrícola en la lucha contra las enfermedades criptogámicas.

La resistencia de los vegetales a algunas enfermedades, como ocurre en nuestro trigo 38 M. A., resistente a la (*Pucc. trit.*), o en los trigos italianos, *Mentana* y *Ardito,* resistentes a la roya estriada (*Pucc. glum. trit.*), o en el trigo norteamericano *Kanred,* resistente a la roya del tallo (*Pucc. gram. trit.*), se complica sobremanera con la aparición de estos biotipos o razas fisiológicas o formas fisiológicas del parásito, debido a que las mencionadas resistencias dadas en forma general, podrían desaparecer o atenuarse con la aparición en el lugar, de nuevos biotipos del parásito, o con el transporte de las mencionadas variedades a regiones donde las f. f. (formas fisiológicas) fueran otras, con propiedades patógenas diferentes.

(*) Terminología usada por la Dra. A. ZOJA y CARBONE y ARNAUDI.

The fact that the same variety of wheat may be inmune in one locality and susceptible in another, is cleary explained.
(Stakman etc.) (99).

Carbone, D. y C. Arnaudi (14), refiriéndose a la roya dicen: « La quale resistenza talvolta e solo apparente, data l'assenza nella localitá stessa della particolare forma specializzata di ruggine ».

Rodenhiser, H. A. (65), estudiando la *Phlyctaena? linicola* Speg., comprobó que este hongo comprende f. f. distintas y con poder patógeno distinto. Además manifiesta que es de suma importancia en la producción de variedades resistentes, el estudio de la especialización fisiológica en los hongos, pues variedades resistentes o inmunes a ciertos patógenos en una localidad, pueden ser completamente susceptibles cuando crecen en otras áreas geográficas.

Christensen, J. J. (16), hace notar también que muchas f. f. pueden aparecer en la misma región o en regiones distintas.

« Una variedad de planta cultivada puede ser inmune a algunas f. f., moderadamente resistentes a ciertas otras, y completamente susceptibles a otras; la identificación de estas f. f. por medio de sus efectos sobre huéspedes diferenciales, a menudo es tan precisa como lo son las determinaciones en química por reactivos standard » (Stakman).

Numerosos trabajos no mencionados aquí, comprueban también la presencia de f. f. en los hongos, esto es una constante preocupación para el fitotecnista, puesto que la aparición de biotipos más virulentos, podrían reducir a cero los pacientes trabajos de varios años.

Con el reconocimiento de las f. f. en los hongos, y el estudio de su biología, se ha podido, mediante las infecciones artificiales, establecer una posible relación, basándose en las leyes mendelianas, entre los factores de la susceptibilidad, resistencia e inmunidad en las plantas, y los factores del parasitismo en los hongos.

Estos factores, mencionados en primer término, que responden a las leyes de Mendel, indujeron al fitotecnista a estudiar el comportamiento hereditario de la resistencia a las enfermedades en las plantas cultivadas, para trabajar con mayor seguridad en la consecución de razas resistentes.

Aamodt, O. S. ([1]), en el cruzamiento del trigo *Kanred* por trigo *Marquis,* obtuvo, infectando con la forma I de la roya del tallo (*Pucc. gram. trit.*), la proporción mendeliana de 3 plantas inmunes por 1 susceptible.

Rudorf, W., María M. Job y Klaus Von Rosenstiel ([97]), en el trabajo sobre inmunidad en trigos, llegaron a la conclusión siguiente: « La resistencia puede y debe considerarse como una característica, cuya herencia es evidentemente mendeliana, es decir, se realiza mediante factores (genes) que determinan una disgregación sencilla o complicada, según el número de factores y la naturaleza de los mismos ».

Podemos decir, en consecuencia, que el conocimiento del comportamiento hereditario de la resistencia o inmunidad a las enfermedades es un recurso valioso para el fitotecnista que procura obtener variedades de plantas resistentes a las enfermedades más perjudiciales.

La naturaleza de las mencionadas resistencias o inmunidad a la penetración y desarrollo del parásito en la planta huésped, ha sido atribuída a diferentes factores, clasificados en pasivos o mecánicos, para significar resistencia, y en activos o fisiológicos, cuando se refieren a inmunidad (Fischer-Gaeumann) ([26]).

Hursh, C. D. ([45]), atribuye la resistencia a particularidades morfológicas de la planta de trigo. Con este concepto llegó a establecer que en algunas variedades, la resistencia era debida a la mayor cantidad de tejido esclerenquimático con relación a los colenquimáticos, que es donde se desarrolla exclusivamente el micelio de la roya.

Esta cantidad de tejido esclerenquimático o colenquimático podría ser alterado, según Hursh, mediante el uso de fertilizantes nitrogenados, que tienen tendencia a reducir la cantidad de esclerenquima en proporción a la cantidad de colenquima.

Según Stakman, el ataque de la roya en los trigos, es debido a que los tejidos de los mismos quedan vivos al contacto del parásito, permitiéndole la vida y su multiplicación, pero en las variedades donde los tejidos son hipersensibles al ataque del patógeno, el micelio del hongo forma una aureola de tejido necrótico alrededor del punto de infección, ocasionando la muerte del parásito. Estas manchas hipersensibles son un carácter de resistencia.

Hart, Helen ([38]), distingue una tercera forma de resistencia además de la morfológica y fisiológica, la « Funtional resistance », la cual se halla relacionada con la apertura de los estomas inmediatamente después de la salida del sol.

La importancia económica de las enfermedades ha hecho necesario el estudio prolijo del parásito y del huésped, para hallar en el menor tiempo y con el mayor grado de seguridad posible, variedades comerciales de plantas cultivadas resistentes o inmunes a la infección que reduce el rendimiento y la calidad de la producción vegetal.

En nuestro país, se hacen cada día más imprescindible los trabajos de fitoinmunología, cuyo incipiente estado es indispensable intensificar, a fin de contribuir a la solución de esta clase de problemas.

El lino es uno de los cultivos de primordial importancia económica en nuestra agricultura, y con este trabajo queremos contribuir al conocimiento de una de las enfermedades más grave que lo afecta: el « pasmo » *Phlyctaena? linicola* Speg. En primer término se hace un estudio sobre la sintomatología de la enfermedad y un ensayo a campo con infecciones artificiales, para establecer el comportamiento al ataque en las principales variedades de lino cultivadas y en nuevas razas en formación; y en segundo término, como un trabajo de laboratorio, se ha realizado un estudio morfológico y fisiológico del parásito.

II. — Revisión bibliográfica

La enfermedad del lino denominada « pasmo », parece ser originaria de nuestro país, a pesar de que nuestros linos cultivados son exóticos, y de que en las especies indígenas no se han observado los síntomas de esta enfermedad.

La *Phlyctaena? linicola* Speg., hongo descripto por primera vez en la República Argentina por Spegazzini([75]) en 1909, quien lo encontró cerca de la ciudad de La Plata, es el causante de esta enfermedad que se presenta en nuestro país con todos los caracteres de una plaga de importancia económica. No solamente afecta a la fibra, sino también al rendimiento de la semilla, pues este hongo puede destruir a la planta en ataques muy severos.

Rodenhiser, A. H. ([65]), hace notar que en los campos de crianza de la Universidad de St. Paul Min., en 1928 y 1929, variedades de lino resistentes al « wilt » (marchitamiento) y a la roya, fueron destruídas por el « pasmo ».

Hauman Merk ([41]), describió someramente la *Phlyctaena? linicola* Speg., y más tarde este autor y L. Parodi ([42]), estudiaron brevemente los síntomas de esta enfermedad, y según los mencionados autores, el ataque se repitió 4 a 5 veces después de 1911, asegurando que puede llegar a destruir completamente las plantas atacadas.

Esta enfermedad fué descripta por Girola, C. ([34]), en 1915, quien hizo notar que ocasionaba perjuicios notables en los linales, cuyos estragos eran atribuídos a la roya (*Melampsora lini*), pues los síntomas del « pasmo » no eran aún conocidos.

Girola, C. D. y J. J. Araujo ([36]) constatan en el año 1918, la presencia del « pasmo » en los linales de Alsina (F. C. B. R.) y en 1919 en Córdoba; además apareció en agosto de 1921 y septiembre de 1922 en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

En la Memoria de la Dirección de Laboratorios e Investigaciones Agrícolo-Ganaderas del Ministerio de Agricultura de la Nación, año 1920, pág. 406, se hace notar que procedente de Adolfo Alsina, habían llegado plantas de lino atacadas de « pasmo ».

En el año agrícola 1919-20 ([36]) el desarrollo de la enfermedad fué insignificante en los cultivos experimentales, los cuales presentaron, en cambio, un notable ataque de *Fusarium lini* Bolley.

Baez, J. R. ([5]),hace notar que además de la roya, la enfermedad llamada « pasmo » o simplemente « lino apestado », es una afección peligrosa en los cultivos de lino; refiere que este mal asoló las chacras de las cercanías de Diamante (E. R.) en 1918, de la misma manera que en 1922, al sud de Villa María y Bell Ville (Córdoba).

Marchionatto, J. B. ([51]), dice que esta enfermedad es específica del lino, y que se halla difundida por todas las regiones donde se cultiva este oleaginoso, causando graves daños que pueden avaluarse desde el 30 % hasta el 70 % de pérdidas, y que la primavera lluviosa de 1927 favoreció el ataque de este parásito.

Rodenhiser, A. H. ([65]), en el año 1928, notó que el « pasmo » causó una pérdida hasta de más del 20 % en muchos campos de Minesota.

Cita Brentzel, W. ([10]) que H. L. Bolley observó en North Dakota en el año 1916 una nueva enfermedad que destruía sus linos resistentes al « wilt » (marchitamiento). L. S. Reddy en 1917 y Brentzel ([10]) en 1922, aislaron el hongo que producía la nueva enfermedad, el cual resultó ser la *Phlyctaena? linicola* Speg., consiguiendo ambos reproducir la enfermedad mediante infecciones artificiales.

Soriano, S. ([74]), aisló también este hongo y fué el primero que reprodujo aquí la enfermedad, siguiendo el método de Brentzel, infectando artificialmente plantitas de lino de unos 10 cm. de altura, y usando cultivos de *Phlyctaena? linicola* Speg., aislada en la República Argentina.

También nosotros hemos podido reproducir artificialmente esta enfermedad sobre cotiledones de lino, siguiendo el método de Brentzel, quien ha comprobado en plántulas de esta especie que los cotiledones son fácilmente atacados.

En EE. UU., la enfermedad parece haber sido introducida con las semillas de origen argentino, pues Brentzel ([10]) observó que en las parcelas sembradas con semillas de lino procedente de este país, aparecían plantas atacadas de « pasmo » antes que en las otras parcelas sembradas con semillas que no eran de este origen, y luego que la enfermedad se extendía a las parcelas vecinas.

En los años 1922 y 1923, esta enfermedad fué muy severa cerca de East Lausing, Mich.; el año 1934, según una comunicación de N. N. Flor, al Director del Instituto Fitotécnico de Llavallol, Ingº Santiago Boaglio, el ataque del « pasmo » en N. A., fué muy atenuado debido, quizá, a la notable sequía que se produjo durante ese año agrícola.

Esta enfermedad está produciendo daños notables, por cuyo motivo también ha llamado la atención de los investigadores norteamericanos, quienes la observaron en semillas de lino procedente de cultivos realizados en Dakota del Norte y Sud de Minesota (EE. UU.). Cunningham, G. H. ([22]), a principios de 1930 en Canterbury (N. Zelandia) encontró sobre plantas de lino para semilla, *Phlyctaena? linicola* Speg.; Natalina (Mme. O.) ([59]), encontró en la « Nikolsk - Ussuriisk Plant Protection Station » el año 1930, plantas de lino atacadas de « pasmo » de la variedad « African flax nº 182 », cuyas semillas habían sido importadas del Cáucaso Norte

(Siberia?), pero que por sus características botánicas parecían ser de origen argentino. En el mismo año esta enfermedad apareció también sobre la misma variedad de lino en el « Instituto de Vladivostock Plant Breeding », donde debido a las condiciones favorables del ambiente se extendió a las variedades vecinas. En ambas localidades la enfermedad causó considerables daños en los tallos y hojas.

Este año (1934), las continuas lluvias han provocado una gran humedad ambiente muy propicia para el desarrollo de los hongos; es por esta causa que las sementeras de trigo y lino han sido terriblemente atacadas por las enfermedades criptogámicas.

Todavía no se ha estudiado esta enfermedad en toda su extensión a pesar que año tras año parece intensificarse más, aumentando los estragos en la región linera.

Obra de buen gobierno será contribuir eficazmente a los estudios de este ramo de la agricultura completamente descuidado. La lucha contra las plagas que asolan las regiones lineras se hace cada vez más necesaria.

III. — Distribución geográfica de la enfermedad en la República Argentina

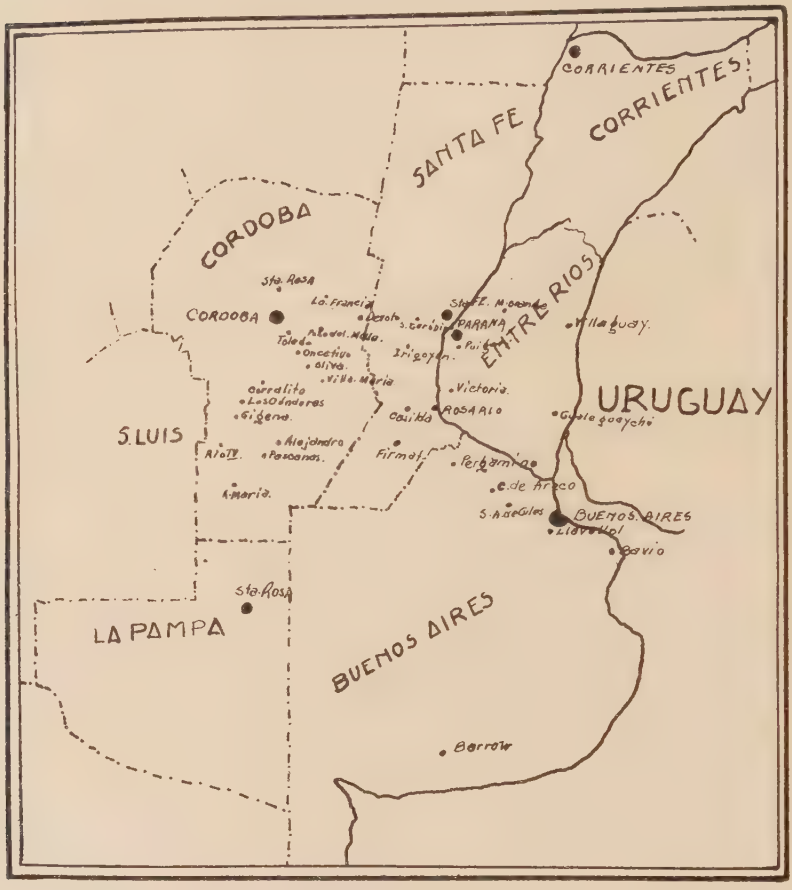
El área de dispersión de este parásito no ha sido aún estudiada en nuestro país, pero posiblemente, durante el año agrícola 1934-35, el « pasmo » se ha hecho presente en casi toda el área donde se cultiva este oleaginoso, debido a las condiciones favorables del ambiente para el ataque de los hongos.

En el mapa adjunto se han ubicado las localidades de donde hemos recibido material atacado de « pasmo ». También se indican localidades de donde se recibió material en las mismas condiciones, de acuerdo a una información suministrada por los técnicos del Laboratorio de Fitopatología del Ministerio de Agricultura de la Nación.

« La Prensa » del 15 de noviembre de 1934, publicó una información oficial del gobierno de la provincia de Entre Ríos, haciendo notar la existencia de un intenso ataque de la *Phlyctaena? linicola* Speg. en los linares de los departamentos de Villaguay, Victoria y María Grande. El mismo diario, en su edición del domingo 27 de

enero de 1935, hace constar un fuerte ataque de « pasmo » en el Norte de Santa Fe.

Localidades de donde se recibieron plantas de lino atacadas de «Pasmo»
Cosecha año 1934-1935



IV. — Sintomatología de la enfermedad y propagación del parásito

La enfermedad del « pasmo » comienza a hacerse visible en los linares, poco antes de que se produzca la maduración de las bolillas. Se manifiesta primero en las hojas, aunque puede aparecer también antes en el tallo.

Esta grave enfermedad se presenta en los cultivos en forma de áreas marrones (manchones muy visibles) que los chacareros llaman lino « arrebatado », pues los atribuyen a golpes de sol, lluvias, vien-

Fig. 1. — Planta de lino atacada de «pasmo». Las hojas inferiores, ya secas, permanecen adheridas al tallo; en las hojas superiores se observan manchas características de esta enfermedad.

tos y secas prolongadas, las cuales en realidad son causas concurrentes al ataque del parásito y a su propagación (Baez) (5).

En los órganos foliares se hace presente en forma de manchas necróticas, de 3 a 5 mm, dispuestas irregularmente sobre el limbo foliar, o rodeándolo. En un principio son de color amarillento ceniza, luego se tornan ligeramente marrón y por último marrón

oscuro. Más tarde aparecen puntuaciones apenas visibles que son los picnidos del hongo.

El ataque se efectúa de abajo hacia arriba, las hojas se cubren totalmente de manchas que luego se fusionan entre sí, terminando por marchitarse completamente las hojas y a menudo provocando su caída.

Si se observa con el microscopio una de estas manchas, se ve una enorme cantidad de picnidos, en forma lenticular, que se abren para dejar salir las picnidosporas que llevan en su interior.

A medida que el ataque avanza, las hojas inferiores se van secando y pueden caer, dejando el tallo desnudo, o mantenerse adheridas completamente secas, como puede verse en la figura nº 1 (1).

En el tallo es donde la enfermedad se hace más visible. Al comenzar el ataque, aparecen puntuaciones en toda la superficie del mismo que más tarde confluyen entre sí formando manchas que abarcan varios centímetros y hasta llegan a cubrirlo totalmente.

Estas manchas, en un principio, se presentan de un color amarillento opaco, se tornan, a medida que avanza el ataque, en marrones claras, y por último oscuras, y confluyen completamente, formando verdaderos anillos, como puede verse en la figura nº 2 y 3. Forman de esta manera zonas oscuras que alternan con partes verdes del tallo, dándole un aspecto moteado u overo.

Las dimensiones de las manchas en el tallo son muy variables, desde 2 a 6 cm, hasta formar una sola en toda la superficie del mismo.

A medida que la enfermedad evoluciona, los tallos atacados se van cubriendo de un color ceniciento característico, provocado por las masas de esporas que salen de los picnidos, denominadas « Spore horne » por Brentzel (10), y son estas esporas las que ayudadas por el viento y el agua, propagan la enfermedad a las plantas vecinas, lo que contribuye además a infectar los granos durante la trilla.

En las raíces no se ha notado afección alguna, pero posiblemente la actividad de la misma disminuya con el ataque del patógeno.

En las observaciones a campo, hemos notado siempre que la parte más atacada es la base del tallo, que es donde comienza a manifes-

(1) Todas las fotografías del presente trabajo han sido obtenidas por el Ing. Juan G. Arzuaga, a quien agradezco su colaboración.

tarse la enfermedad, debido quizá, a que la semilla haya sido el vehículo de la enfermedad?

En el pie se notan resquebrajaduras que se alargan longitudinalmente, provocando más tarde el desprendimiento de la corteza y a veces la ruptura del tallo.

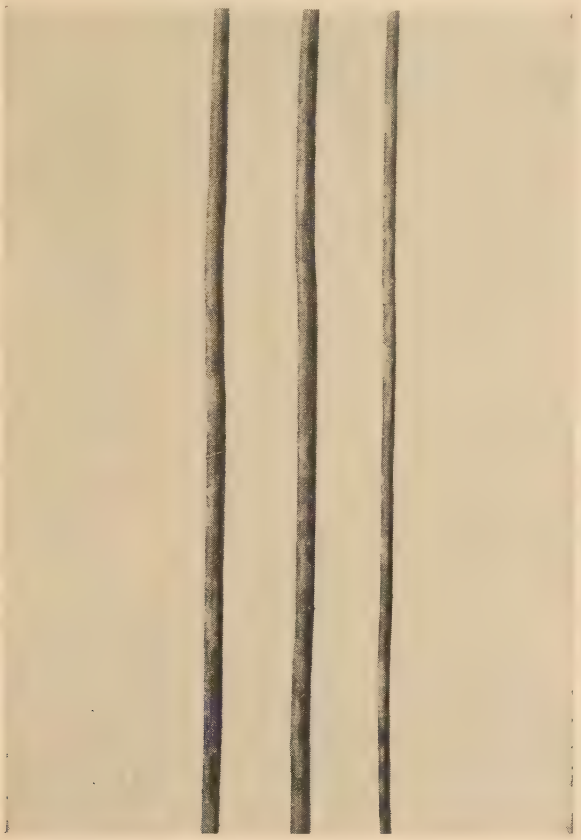


Fig. 2. — Tallos de lino atacados de «pasmo». Obsérvese las manchas marrones claras, las cuales, a medida que evoluciona la enfermedad se van oscureciendo.

No solamente los cotiledones, las hojas y el tallo son atacados, sino también los botones florales y las cápsulas, las cuales se tornan oscuras, cuando no secan prematuramente. Las semillas se arrugan y manchan en el interior de las cápsulas.

En infecciones naturales tardías, según Bolley ([11]), las plantas de lino presentan todos los síntomas de la enfermedad en la parte

superior del tallo y en sus ramificaciones, quedando la parte inferior libre del parásito.

Propagación del parásito. — Brentzel, W. ([10]), comprobó que la semilla es vehículo del parásito colocando 100 granos de lino en

Fig. 3. — Tallos de lino atacados de «pasmo». Obsérvese el aspecto moteado u overo provocado por el ataque de esta enfermedad. Las manchas marrones claras en un principio, se han tornado completamente oscuras. Estas manchas rodean al tallo como verdaderos anillos.

agua estéril y luego haciendo el recuento de esporas que quedaron en suspensión, empleando una cámara contadora de Levy encontró aproximadamente 560 esporas en esta suspensión; además comprobó que semillas procedentes de plantas atacadas de « pasmo », llevaban numerosas esporas en la superficie de la misma.

Prácticamente llegó a las mismas conclusiones en el campo, sembrando la mitad de una superficie (parte Este), con semillas de lino procedentes de un cultivo atacado de « pasmo » el año anterior, y la otra mitad (parte Oeste), con semillas libre del hongo, obteniendo áreas marrones características en la parte Este, mientras que la parte Oeste estaba casi libre del ataque. Constató además que la humedad y los terrenos bajos favorecen el desarrollo de esta enfermedad y no así las partes altas y secas, hecho éste que hemos podido corroborar en nuestro ensayo a campo.

También ha comprobado Brentzel ([10]) que la paja infectada que queda en el rastrojo, es capaz de propagar esta enfermedad, debido a la abundante cantidad de esporas que proyectan los picnidos.

Bolley, H. L. ([11]), observó en 1930, en Entre Ríos y Santa Fe, que los linares de siembra temprana habían dado semillas espléndidas a pesar de estar atacados de « pasmo »; la enfermedad había aparentemente apresurado la madurez, en cambio en los linares de siembra tardía, notó un crecimiento más vigoroso y libre de « pasmo » en la parte inferior del tallo, no así en la parte superior y especialmente en los botones florales y bolillas, que eran atacadas y muertas. Bolley lo atribuyó a las infecciones naturales, procedentes de los linares de siembra temprana con ataque de « pasmo », favorecidas por las altas temperaturas y la humedad del ambiente.

La semilla es muy probablemente el vehículo más efectivo de este parásito. Ensayos efectuados en la Escuela Agrícola de Bell Ville en el año 1922, comprueban que los gérmenes del mal se propagan de un año a otro por las semillas infectadas (Baez) ([4]).

En 1922, algunas parcelas de lino de flor azul en el campo Experimental de la Escuela de Agricultura de Bell Ville (Córdoba) al ser cosechadas, perdieron granos, de donde nacieron plantas « guachas » y la mayor parte de ellas atacadas por el parásito que origina el « pasmo ».

En el Instituto Fitotécnico de Llavallol, hemos podido recoger plantas « guachas » de lino también atacadas por esta última enfermedad, las cuales crecían en un campo donde el año anterior se había cultivado lino atacado de « pasmo ».

Las masas de esporas expulsadas por los picnidos que aparecen sobre los diversos órganos de la planta son generalmente de consis-

tencia córnea, cuando secas, y de tamaño que varían de microscópicas hasta varios mm. Estas masas se disgregan completamente, poniendo en libertad a las esporas, cuando se sumergen en agua, por cuyo motivo las lluvias y el viento juegan también un rol importante en la propagación de la enfermedad.

V. — Infecciones artificiales en el campo y en el laboratorio

A. — Métodos y material de experimentación

1. *Objeto.* — Para poder comprobar si prácticamente tenemos variedades comerciales de lino resistentes al « pasmo » como también el grado de infección entre las variedades comunes y nuevas razas en formación, se realizó una prueba de infección artificial a campo sobre 30 muestras cultivadas en el campo experimental.

2. *Método experimental.* — *a) Elección y preparación del terreno.* — El terreno destinado a la siembra de este ensayo fué elegido en el cuadro *A* del Instituto Fitotécnico de Llavallol, teniendo cuidado de que fuera lo más plano y uniforme posible a simple vista. El cultivo anterior, sobre toda la superficie que ocupó este ensayo, fué maíz.

La preparación del terreno se hizo de acuerdo a las prácticas corrientes en agricultura extensiva, es decir, se dió una arada temprana seguida de un rastreo y más tarde, poco antes de la siembra, se dió una nueva arada más profunda que la anterior y se rastreó cuidadosamente la superficie a fin de dejar el suelo en buenas condiciones para la siembra.

b) Semilla empleada y su origen. — Intervinieron en este ensayo todas las variedades que fueron posible de obtener entre las más comúnmente cultivadas en el país con el fin de producir granos. Además se incluyeron algunas razas creadas en el Instituto Fitotécnico de Llavallol por selección de la población del lino común conocido por Malabrigo de Santa Catalina.

Como podrá verse, también se han incluído algunos linos de variedades norteamericanas obtenidas por el profesor H. L. Bolley en Fargo (N. D.), y una raza uruguaya obtenida en el Instituto Fitotécnico « La Estanzuela », lo cual ha permitido hacer una com-

paración entre los linos argentinos y los de origen norteamericano y uruguayo.

Se da a continuación una nómina de las variedades que tomaron parte en este ensayo y el origen de las mismas.

330 M. A. Nueva raza obtenida en la Estación Experimental de Pergamino.

Sola 2. Nueva raza de lino obtenida en la Estación Experimental del F. C. E. R. en Sola (Entre Ríos).

Lineta D. III. 132 Sola. Igual origen que el anterior.

Selección Buck 114. Obtenida en el semillero del Sr. José Buck en Deferrari (F. C. S.).

Nieves. Obtenida por el Sr. J. Alvarez.

Selección Buck 113. El mismo origen que el 114.

Lino C. P. 55 Sola. Mismo origen que Sola 2.

La Previsión 18. Obtenido en la Estación Experimental de « La Previsión » en Barrow (F. C. S.).

Selección II (72-117) « La Previsión ». El mismo origen que el anterior.

Lino Klein 11o. Obtenido en el criadero particular del Ingº Enrique Klein en Plá (F. C. C. G. B. A.).

Lino Klein Bh 41/42. Igual origen que el anterior.

Lineta Klein 10e. Igual origen que el anterior.

Lino I. F. 22129. 5/33. Obtenido por selección en el Instituto Fitotécnico de Llavallol.

Lino I. F. 22121. 8/33. El mismo origen que el anterior.

Lino I. F. 22122. 7/33. El mismo origen que el anterior.

Lino I. F. 22123. 7/33. Obtenido por selección en el Instituto Fitotécnico de Llavallol.

Lino I. F. 22125. 8/33. El mismo origen que el anterior.

Lino I. F. 22126. 7/33. El mismo origen que el anterior.

Lino I. F. 22127. 7/33. El mismo origen que el anterior.

Lino I. F. 22128. 7/33. El mismo origen que el anterior.

Lino I. F. 22131. 1/33. El mismo origen que el anterior.

Lino I. F. 22132. 2/33. El mismo origen que el anterior.

Bolley 184. Obtenido en la Estación Experimental de Fargo, North Dakota (E. U. N. A.).

Bolley 134. Igual origen que el anterior.

Bisson. Igual origen que el anterior.
Bolley 186. Igual origen que el anterior.
Bolley 188. Igual origen que el anterior.
Buda. N. D. R. 119. Igual origen que el anterior.
La Estanzuela Ar. Obtenido en el Instituto Fitotécnico y semillero de « La Estanzuela », Rep. Oriental del Uruguay.
Lino rojo. Variedad comercial obtenida en semillería de la Capital Federal.

Todo este material fué obtenido de las instituciones en que se crearon.

c) *Número de repeticiones y tamaño de las parcelas, distribución sobre el terreno y método de siembra.* — Se consideró suficiente realizar observaciones sobre 1.000 plantas de cada variedad para conocer el comportamiento de éstas al ataque del parásito en infecciones artificiales a campo.

El dato de este número de observaciones se considera suficientemente seguro para obtener significancia estadística de los resultados.

A fin de evitar en lo posible la influencia del factor suelo sobre los resultados de este ensayo, se resolvió realizar la siembra sobre pequeñas parcelas repitiendo cada una de ellas un determinado número de veces en diferentes lugares del campo.

Por ensayos realizados en años anteriores en el campo experimental (A) del Instituto Fitotécnico de Llavallol, se sabe que el error medio de la media en este campo, para trigo, está alrededor del 3 % para un ensayo con pequeñas parcelas y con un número de frecuencias de 8 aproximadamente, lo cual nos indica que la variabilidad del terreno como fuente de error queda reducida a términos razonables para la computación de los resultados experimentales.

Con esta información se resolvió repartir las mil plantas de cada variedad sobre 7 parcelas a razón de 150 plantas por parcelas, y distribuídas sobre el terreno al azar y en *tablero de ajedrez*, en la forma que da cuenta el plano respectivo.

Sobre cada parcela, las plantas se cultivaron en líneas de 1,50 m de largo y distanciadas 0,20 m entre sí. Cada serie de parcelas

constituían un cantero con parcelas adyacentes o sea que cada cantero representaba una repetición de cada variedad.

La siembra se efectuó a mano, colocando un grano cada 0,05 m, en un surco abierto con marcador.

B. — Infecciones artificiales en el campo. Método

Para realizar las infecciones artificiales a campo, se eligieron los períodos vegetativos comprendidos de principio a fin de la floración, el cual abarca un espacio de 15 a 20 días aproximadamente.

Se ha elegido este período para las infecciones artificales, porque durante él, se adhiere con relativa facilidad el agua pulverizada con suspensión de esporas y porque las temperaturas del ambiente ya son favorables al desarrollo del hongo.

Partiendo de un cultivo monospórico de *Phlyctaena? linicola* Speg. a cuyo estudio morfológico y fisiológico nos referimos en el capítulo siguiente, se hizo artificialmente la multiplicación de este fitoparásito de la siguiente manera: en frascos de Erlenmeyer de 200 cm^3 de capacidad, se colocó 60 cm^3 de medio artificial *agar de papa glucosado al 1 %*, y se sembró el hongo, colocándolo inmediatamente en la estufa a una temperatura de 24°C. Se eligió este medio por haberse comprobado que es donde el hongo se adapta con más facilidad y esporula abundantemente; es además un medio práctico para su preparación.

Se prepararon a razón de 1 frasco de Erlenmeyer para pulverizar un poco más de 4 parcelas o sea 650 plantas aproximadamente, a fin de obtener una suspensión abundante como hemos podido comprobarlo en observaciones microscópicas en gotas de agua de la suspensión.

La siembra del hongo se efectuó escalonada, es decir, se sembraron 7 frascos de Erlenmeyer por día para poder usar en todo el ensayo esporas del hongo de la misma edad.

15 días después de la siembra y previa comprobación de un buen desarrollo de las colonias, se procedió a hacer la suspensión de esporas en agua corriente para proceder de inmediato a la pulverización.

La suspensión se hizo a razón de 1 frasco de Erlenmeyer en 1,5 litro de agua corriente, de esta manera se obtuvo un poco más

de 10 litros de suspensión de esporas con 7 frascos. Esta suspensión se utilizó para pulverizar 1 frecuencia (30 parcelas).

La inoculación artificial se hizo parcialmente, a razón de 1 frecuencia por día, con lo cual en 7 días todo el ensayo había sido infectado. Se procedió de esta manera a fin de disponer de más tiempo para la observación, ya que era de esperarse que la infección apareciera sobre las plantas escalonadamente siguiendo el orden de infección.

La inoculación se efectuó siempre de tarde a la puesta del sol, a fin de evitar una desecación demasiado rápida de la pulverización y para que el rocío de la noche favorezca la adherencia de las esporas.

3. *Fechas de las observaciones y trabajos realizados.* — La siembra se efectuó el 14 de septiembre, y la germinación se produjo uniformemente el 22 del mismo mes, en cuya fecha habían aparecido sobre la superficie del suelo la mayoría de los cotiledones de los granos sembrados.

Durante el período vegetativo hasta la floración, hemos podido observar en general, un fuerte ataque de roya (*Melampsora lini*), también se observó una fuerte proporción de « marchitamiento » (*wilt*) en plantas de la variedad de lino de flor roja. Esta variedad fué desechada posteriormente del ensayo.

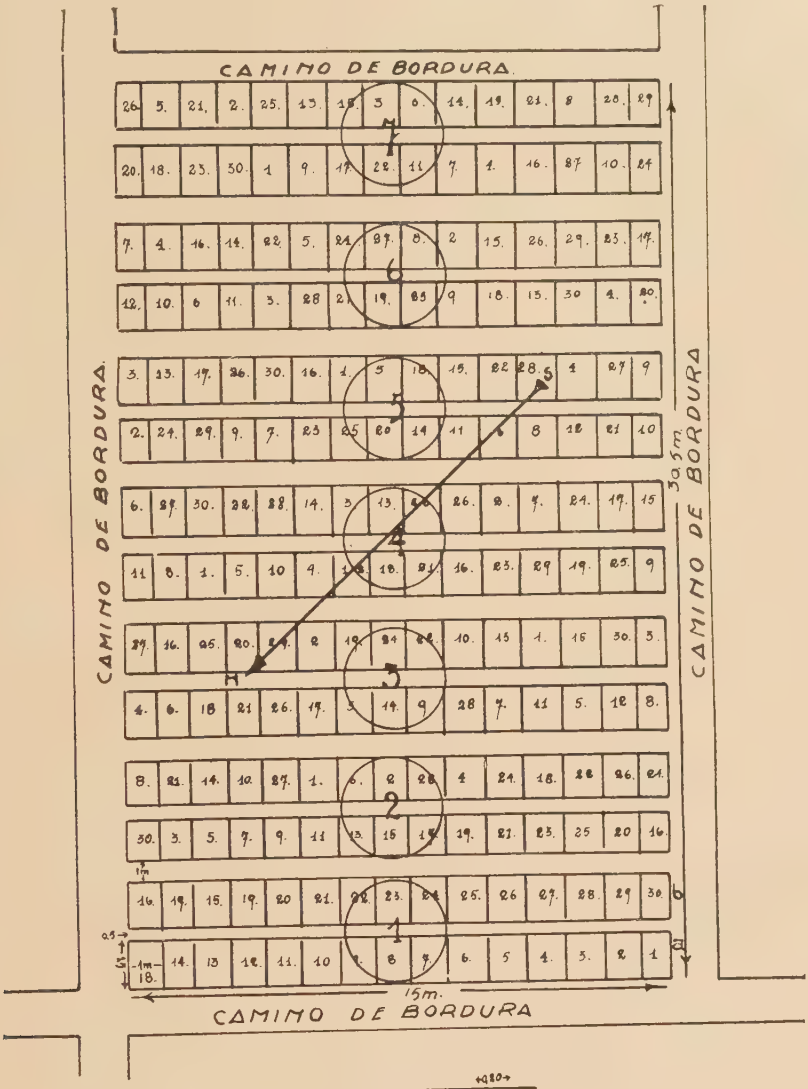
La floración se inició el 1° de noviembre en las primeras parcelas y pocos días después, alrededor del 12 de noviembre, la floración era general en el ensayo. El día 15 de noviembre, se empezó la infección artificial, pulverizando la primer frecuencia constituída por los canteros (*a* y *b*), y en lo sucesivo a razón de 1 frecuencia por día se inocularon las restantes parcelas, dándose por terminada la tarea el día 21 del mismo mes.

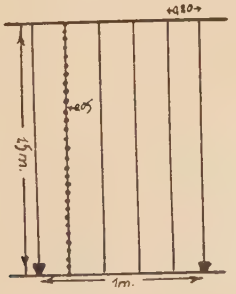
Hasta la fecha de las inoculaciones no se había observado la presencia de « pasmo » en las diferentes variedades de este ensayo.

Ocho a nueve días después de efectuada la infección, comenzaron a aparecer en las hojas los síntomas de la enfermedad, y hemos podido comprobar que en las plantas procedentes de material argentino, aparecían los síntomas de la enfermedad antes que en las de origen norteamericano (Bolley).

Este hecho comprueba también la observación anteriormente rea-

Infecciones artificiales en el campo - Distribución de las parcelas en el terreno





Detalle de una parcela

lizada por Rodenhiser ([65]) en E. U. N. A. de que en las variedades argentinas el « pasmo » aparecía hasta dos días antes que en las norteamericanas.

El 29 de diciembre, cuando las plantas se hallaban muy próximas a madurez completa, se cosecharon, arrancando planta por planta, y envasando el producto de cada parcela convenientemente rotulado, se transportó al laboratorio fitotécnico para hacer una revisación prolija de todo el material y tomar las anotaciones correspondientes.

4. *Análisis de la cosecha.* — En el laboratorio se examinó planta por planta, para clasificar el grado de ataque de « pasmo », lo cual se efectuó de acuerdo a la siguiente escala:

Ataque muy severo: corresponde a plantas que presentaban el tallo en más de $^2/_3$ cubierto por manchas de « pasmo », a la cual se le dió como clasificación el número 4.

Ataque severo: correspondió a las plantas que tenían hasta 6 anillos en todo el tallo, clasificándolas con el número 3.

Ataque moderado: se utilizó esta denominación para las plantas que tenían de 1 a 2 anillos, debidos al « pasmo », a las que se le dió el número 2 en la clasificación.

Ataque débil: para plantas que presentaron los síntomas de la enfermedad en las hojas solamente, clasificándose con el número 1.

Libres de ataque: para las plantas que no presentaban ningún síntoma de la enfermedad, correspondiéndole la clasificación 0.

El resultado del análisis de este material puede verse en las planillas siguientes, donde se observará que no se ha encontrado una sola planta libre de la enfermedad, ni tampoco alguna planta que presentara los síntomas en las hojas solamente.

Simultáneamente se observó en las parcelas testigos de la siembra que se conservó para este fin, que el ataque del parásito fué en grado algo menor que en las plantas inoculadas artificialmente.

Observando las planillas respectivas se puede ver rápidamente que no se ha encontrado en el ensayo realizado una variedad que fuera resistente al ataque del « pasmo », y que las conclusiones de Brentzel ([10]), Rodenhiser ([65]) y Bolley ([11]), fueron comprobadas, en lo que se refiere especialmente a la mayor susceptibilidad de las variedades de origen argentino, en comparación con las va-

riedades norteamericanas obtenidas en Fargo (D. N.). Se ha comprobado también que la variedad Ar de « La Estanzuela », fué tan atacada como las variedades más susceptibles de la Argentina.

Brentzel, W. E. ([10]), comprobó que los linos Red Wind, C. I. 480, Winona C. I. 179, Chipewa 178, Linota C. I. 433 y North Dakota C. I. 389, fueron más resistentes.

Bolley, H. L. ([11]), también había comprobado que los linos Buda, y Bisson, eran más resistentes que cualquiera de las variedades argentinas ensayadas en Fargo (N. D.).

En nuestro ensayo, el lino Buda N. D. R. 119 y el Bisson, ambos del origen mencionado norteamericano, fueron más resistentes.

Trabajando con nuestros linos del cultivo común de origen argentino, podría existir la posibilidad, también, de encontrar nuevas razas resistentes al ataque de este parásito, con lo cual se introduciría una mejora de indudable importancia en el cultivo de este oleaginoso.

Clasificación de las variedades de lino ensayadas según el grado de ataque de «pasmo»

Variedades	Nº de frec.	PORCENTAJE DE PLANTAS ATACADAS					Grado de ataque
		Ataque muy severo	Ataque severo	Ataque moder.	Libres de ataque	Total	
330 M. A.	1	99	—	—	—	99	4
	2	—	90	—	—	90	3
	3	110	—	—	—	110	4
	4	—	97	2	—	99	3
	5	—	102	—	—	102	3
	6	130	—	—	—	130	4
	7	120	—	—	—	120	4
		459	289	2		750	3/4
Sola 2.	1	80	—	—	—	80	4
	2	—	90	—	—	90	3
	3	—	110	—	—	110	3
	4	—	94	2	—	96	3
	5	—	120	—	—	120	3
	6	—	80	—	—	80	3
	7	110	—	—	—	110	4
		190	494	2		686	+3
Selec. Buck nº 114	1	110	—	—	—	110	4
	2	—	62	12	—	74	—3
	3	—	110	—	—	110	3
	4	—	91	5	—	96	—3
	5	—	108	—	—	108	3
	6	120	—	—	—	120	4
	7	90	—	—	—	90	4
		320	371	17		708	+3
S. B. Nievès (B).	1	—	115	—	—	115	3
	2	—	80	—	—	80	3
	3	70	—	—	—	70	4
	4	120	—	—	—	120	4
	5	91	—	—	—	91	4
	6	110	—	—	—	110	4
	7	130	—	—	—	130	4
		521	195			716	—4
S. Buck nº 113	1	98	1	—	—	99	4
	2	105	8	—	—	113	—4
	3	92	5	—	—	97	4
	4	102	2	—	—	104	4
	5	97	—	—	—	97	4
	6	105	—	—	—	105	4
	7	100	—	—	—	100	4
		699	16			715	4

Clasificación de las variedades de lino ensayadas según el grado de ataque de «pasmo»
(Continuación)

Variedades	Nº de frec.	PORCENTAJE DE PLANTAS ATACADAS					Grado de ataque
		Ataque muy severo	Ataque severo	Ataque moder.	Libres de ataque	Total	
Bolley nº 187	1	—	90	34	—	124	+ 2/3
	2	—	30	—	—	30	3
	3	—	40	30	—	70	2/3
	4	—	60	—	—	60	3
	5	—	46	20	—	666	+ 2/3
	6	—	80	—	—	80	3
	7	28	60	—	—	78	+ 3
		28	406	84		508	+ 2/3
Bolley nº 134	1	—	120	—	—	120	3
	2	—	73	25	—	98	+ 2/3
	3	—	90	30	—	120	+ 2/3
	4	—	100	10	—	110	+ 2/3
	5	—	101	—	—	101	3
	6	—	120	—	—	120	3
	7	50	40	20	—	110	3
		50	644	85		779	+ 2/3
Bisson Bolley	1	—	110	—	—	110	3
	2	—	60	60	—	120	2/3
	3	—	70	30	—	100	+ 2/3
	4	—	100	20	—	120	+ 2/3
	5	—	75	50	—	125	+ 2/3
	6	—	110	25	—	135	+ 2/3
	7	120	—	—	—	120	4
		120	525	185		830	+ 2/3
139/31 I. F. 22.129 5/33.	1	65	—	—	—	65	4
	2	105	—	—	—	105	4
	3	—	50	—	—	50	3
	4	—	70	—	—	70	3
	5	—	50	—	—	50	3
	6	88	20	—	—	108	3/4
	7	110	—	—	—	110	4
		368	190			558	3/4
Bolley nº 186	1	41	—	—	—	41	4
	2	3	—	—	—	3	4
	3	23	10	3	—	36	+ 3
	4	—	80	—	—	80	3
	5	—	40	10	—	50	2/3
	6	70	—	—	—	70	4
	7	80	—	—	—	80	4
		217	130	13		360	+ 3/4

Clasificación de las variedades de lino ensayadas según el grado de ataque de «pasmo»
(Continuación)

Variedades	Nº de frec.	PORCENTAJE DE PLANTAS ATACADAS					Grado de ataque
		Ataque muy severo	Ataque severo	Ataque moder.	Libres de ataque	Total	
419/31 I. F. 22.128 7/33.	1	40	—	—	—	40	4
	2	60	—	—	—	60	4
	3	70	—	—	—	70	4
	4	—	33	3	—	36	3
	5	—	51	5	—	56	3
	6	110	—	—	—	110	4
	7	80	—	—	—	80	4
		360	84	8		452	+ 3/4
Bude N. D. R. nº 119 Bolley.	1		100	20	—	120	+ 2/3
	2		60	50	—	110	2/3
	3		110	15	—	125	+ 2/3
	4		103	12	—	115	+ 2/3
	5		90	37	—	127	+ 2/3
	6		130	—	—	130	3
	7	80	40	—	—	120	+ 3
		80	633	134		847	+ 2/3
511/31 I. F. 22.127 1/33.	1	51	—	—	—	51	4
	2	—	90	—	—	90	3
	3	—	80	—	—	80	3
	4	—	70	—	—	70	3
	5	—	56	2	—	58	3
	6	—	120	—	—	120	3
	7	—	130	—	—	130	3
		51	546	2		599	3
Bolley nº 188.	1	108	—	—	—	108	4
	2	—	120	—	—	120	3
	3	—	90	20	—	110	+ 2/3
	4	—	130	—	—	130	3
	5	—	100	20	—	120	+ 2/3
	6	130	—	—	—	130	4
	7	125	—	—	—	125	4
		363	440	40		843	+ 3
430/31 I. F. 22.126 7/33.	1	60	—	—	—	60	4
	2	—	55	—	—	55	3
	3	90	—	—	—	90	4
	4	—	45	—	—	45	3
	5	—	41	2	—	43	— 3
	6	70	—	—	—	70	4
	7	110	20	—	—	130	+ 3/4
		330	161	2		493	3/4

Clasificación de las variedades de lino ensayadas según el grado de ataque de »pasmo«

(Continuación)

Variedade	Nº de frec.	PORCENTAJE DE PLANTAS ATACADAS					Grado de ataque
		Ataque muy severo	Ataque severo	Ataque moder.	Libres de ataque	Total	
	1	86	—	—	—	86	4
	2	100	—	—	—	100	4
La Previsión 18.	3	60	60	—	—	120	3/4
	4	—	80	—	—	80	3
	5	65	—	—	—	65	4
	6	110	—	—	—	110	4
	7	130	—	—	—	130	4
		551	140			691	+ 3/4
	1	52	—	—	—	52	4
	2	—	60	—	—	60	3
22.333/31	3	—	49	10	—	59	2/3
I. F.	4	—	47	—	—	47	3
22.125 8/33.	5	—	45	3	—	48	— 3
	6	50	—	—	—	50	4
	7	50	—	—	—	50	4
		152	201	13		366	+ 3
	1	50	—	—	—	50	4
	2	—	55	14	—	69	— 3
22.402/30	3	—	45	12	—	57	3/4
I. F.	4	—	59	8	—	67	— 3
22.123 7/33.	5	—	40	7	—	47	— 3
	6	80	20	—	—	100	+ 3/4
	7		52	—	—	52	3
		130	271	41		442	— 3
	1	—	50	—	—	50	3
22.337/31	2	—	80	—	—	80	3
I. F.	3	—	60	—	—	60	3
22.122 7/33.	4	—	34	—	—	34	3
	5	—	70	—	—	70	3
	6	90	—	—	—	90	4
	7	80	—	—	—	80	4
		170	294			464	+ 3
	1	22	3	2	—	27	+ 3/4
	2	—	70	—	—	70	3
22.019/30	3	—	80	—	—	80	3
I. F.	4	—	40	—	—	40	3
22.121 8/33.	5	—	50	5	—	55	— 3
	6	60	—	—	—	60	4
	7	80	—	—	—	80	4
		162	243	7		412	+ 3

Clasificación de las variedades de lino ensayadas según el grado de ataque de «pasmo»
(Continuación)

Variedades	Nº de frec.	PORCENTAJE DE PLANTAS ATACADAS					Grado de ataque
		Ataque muy severo	Ataque severo	Ataque moder.	Libres de ataque	Total	
	1	34	—	—	—	34	3
Bh 41/42	2	70	—	—	—	70	4
Klein	3	33	5	2	—	40	+ 3/4
22.119 1/33	4	46	4	1	—	51	+ 3/4
	5	—	40	4	—	44	— 3
	6	85	—	—	—	85	4
	7	90	—	—	—	90	4
		358	49	7		414	— 4
	1	31	—	—	—	31	4
	2	62	20	4	—	86	3/4
Selec. II	3	—	60	3	—	63	— 3
(72-117)	4	50	—	—	—	50	4
La Previsión	5		50	—	—	50	3
22.116 1/33.	6	60	—	—	—	60	4
	7	90	—	—	—	90	4
		293	130	7		430	3/4
	1	30	—	—	—	30	4
	2	—	50	—	—	50	3
110 Klein	3	—	25	4	—	29	+ 2/3
22.118 1/33.	4	27	15	6	—	48	3
	5	—	20	3	—	23	— 3
	6	30	—	—	—	30	4
	7	50	—	—	—	50	4
		137	110	13		260	— 3/4
	1	95	—	—	—	95	4
Lineta D.	2	—	70	—	—	70	3
III. 132 Sola	3	—	90	—	—	90	3
(F. C. E. R.)	4	—	45	3	—	48	— 3
22.115 1/33.	5	—	41	5	—	46	+ 2/3
	6	70	—	—	—	70	4
	7	60	—	—	—	60	4
		225	246	8		479	+ 3
	1	90	—	—	—	90	4
	2	61	—	—	—	61	4
Lino C. P.	3	10	50	—	—	60	+ 3
55 Sola	4	70	—	—	—	70	4
22.114 7/33.	5	90	—	—	—	90	4
	6	65	—	—	—	65	4
	7	20	—	—	—	20	4
		406	50			456	4

Clasificación de las variedades de lino ensayadas según el grado de ataque de «pasmo»
(Continuación)

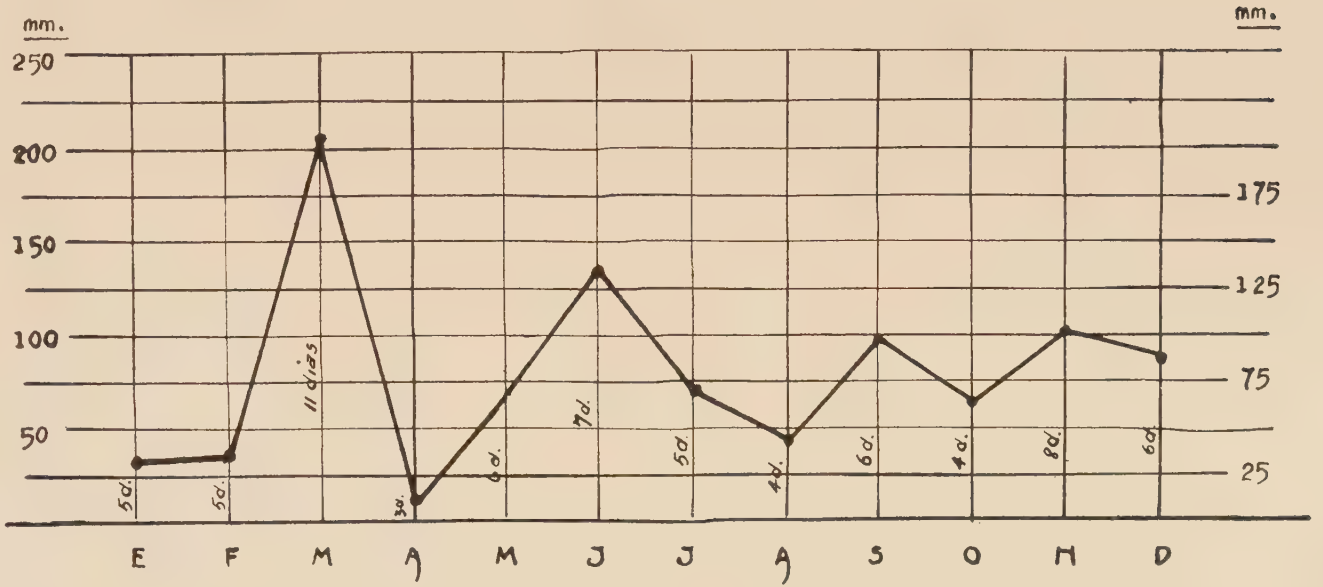
Variedades	Nº de frec.	PORCENTAJE DE PLANTAS ATACADAS					Grado de ataque
		Ataque muy severo	Ataque severo	Ataque moder.	Libres de ataque	Total	
	1	85	—	—	—	85	4
Ar. «La Es-	2	—	44	—	—	44	3
zuela»	3	90	—	—	—	90	4
22.132 2/33.	4	40	—	—	—	40	4
	5	60	—	—	—	60	4
	6	50	—	—	—	50	4
	7	130	—	—	—	130	4
		455	44			499	— 4
	1	80	—	—	—	80	4
	2	57	—	—	—	57	4
22.450/30	3	10	30	—	—	40	+ 3
I. F.	4	15	47	—	—	62	+ 3
22.132 2/33.	5	110	—	—	—	110	4
	6	80	—	—	—	80	4
	7	130	—	—	—	130	4
		482	77			559	— 4
	1	—	50	10	—	60	+ 2/3
	2	—	45	12	—	57	+ 2/3
305/31	3	—	50	25	—	75	2/3
I. F.	4	—	35	9	—	44	+ 2/3
22.131 1/33.	5	—	44	6	—	50	— 3
	6	—	50	3	—	53	— 3
	7	50	30	—	—	80	— 3/4
		50	304	65		419	+ 2/3
	1	—	23	1	—	24	3
Lineta 10 E.	2	—	20	4	—	24	— 3
Klein	3	—	35	—	—	35	3
22.117 1/33.	4	50	15	—	—	65	3/4
	5	—	30	2	—	32	— 3
	6	30	—	—	—	30	4
	7	60	—	—	—	60	4
		140	123	7		270	3/4

Cuadro resumen

Clasificación de las variedades de lino ensayadas, según el grado de ataque de «pasmo».

Variedades	PORCENTAJE DE PLANTAS ATACADAS				Grado de ataque.
	Ataque muy severo	Ataque severo	Ataque moder.	Totales	
330 M. A.	459	289	2	750	3/4
Sola 2	190	494	2	686	+ 3
Sel. Buck 114	320	371	17	708	+ 3
S. B. Nieve	521	195	—	716	— 4
S. Buck 113	699	16	—	715	4
Bolley 187	28	406	84	508	+ 2/3
Bolley 134	50	644	85	779	+ 2/3
Bisson Bolley	120	525	185	830	+ 2/3
139/31 I. F. 22.129 5/33	368	190	—	558	3/4
Bolley 186	217	130	13	360	3/4
419/31 I. F. 22.128 7/33	360	84	8	452	+ 3/4
Bude N. D. R. 119 Boll.	80	633	134	847	+ 2/3
511/31 I. F. 22.127 1/33	51	546	2	599	3
188 Bolley	363	440	40	843	+ 3
430|31 I. F. 22.126 7/33.	330	161	2	493	3/4
La Previsión 18	551	140	—	691	+ 3/4
22.333/31 I. F. 22125 8/33	152	201	13	366	+ 3
22.402/30 I. F. 22.123 7/33	130	271	41	442	— 3
22.337/31 I. F. 22.122 7/33	170	294	—	464	+ 3
22.019/30 I. F. 22.121 8/33	162	243	7	412	+ 3
Bh 41/42 Kl. 22.119 1/33	358	49	7	414	— 4
Sel. II (72-117) La Pr. .	293	130	7	430	3/4
110 Klein 22.118 1/33 .	137	110	13	260	— 3/4
Lineta D. III 132 Sola .	225	246	8	479	3/4
Lino C. P. 55 Sola . . .	406	50	—	456	4
Ar. La Estan. 22.132 2/33	455	44	—	499	— 4
22.450/30 I. F. 22.132 2/33	482	77	—	559	— 4
305/31 I. F. 22.131 1/33	50	304	65	419	+ 2/3
Lineta 10 E. K. 22.117 1/33	140	123	7	270	3/4

Gráfico de la distribución de las lluvias caídas en el campo experimental del Instituto Fitotécnico de Llavallol en 1934



TOTAL ANUAL 958.5mm.

C. — Infecciones artificiales en el laboratorio

Dado que los cotiledones del lino son atacados también por este hongo, como hemos dejado dicho, se dispone de un medio cómodo para comprobar la resistencia o susceptibilidad de una variedad de lino al « pasmo », haciendo inoculaciones artificiales en la forma que lo hizo primeramente Brentzel ([10]), usando plantitas de lino con los cotiledones bien desarrollados.

Si se comprobara que los resultados obtenidos en las infecciones artificiales en cotiledones, fueran del todo concordante con los resultados que daría la experimentación a campo, se dispondría de un método rápido y fácil para comprobar resistencia al « pasmo ».

Brentzel, W. E. ([10]), inoculando artificialmente con la *Phlyctaena? linicola* Speg. las variedades N. D. R. 155, N. D. R. 152 y Chipewa 178, comprobó que los dos primeros sufrían ataque moderado, mientras que Chipewa era severamente castigado.

En los cotiledones, la afección se presenta en forma de manchas irregulares y deprimidas, llenas de puntuaciones. Más tarde estas manchas se tornan de color marrón y aparecen en ellas numerosos picnidos bien visibles al microscopio.

A fin de establecer la posible relación que hubiera entre las infecciones artificiales a campo y las infecciones sobre cotiledones en el laboratorio, se procedió a realizar el siguiente ensayo:

En macetas de 8,5 cm de diámetro, se sembraron 10 variedades de lino, destinándose 2 macetas para cada variedad; una maceta para testigo y la otra para la infección artificial. Cada maceta se cultivó con 15 plantitas aproximadamente, en el local del laboratorio, cuya temperatura ambiente osciló entre 10° y 15°C.

Después de la siembra, las macetas se colocaron en un recipiente plano con agua, de tal manera que una pequeña parte inferior de las macetas permanecían sumergidas.

Cuando las plantitas tenían aproximadamente 6 a 7 cm de altura, fueron inoculadas con una suspensión de esporas de *Phlyctaena? linicola* Speg., usando una pipeta estéril, y dejando caer en cada cotiledón una gotita de la suspensión. Simultáneamente en los cotiledones de las plantas testigos, se dejó caer una gotita de agua estéril, también con pipeta estéril.

Esta operación se realizó el 6 de noviembre, en todas las variedades. El 8 de noviembre las plantas fueron expuestas al sol durante medio día y luego llevadas nuevamente al local del laboratorio.

El 14 de noviembre, se observó la presencia de ataque de « pasmo » en casi todos los cotiledones, y un poco más tarde, todas las plantitas infectadas, presentaron los síntomas de la enfermedad.

La única variedad cuyos cotiledones presentaron un ataque visiblemente en grado menor, fué la denominada Bolley 134.

Las variedades que han intervenido en este ensayo fueron las siguientes:

330. M. A., Selección Buck 114, Selección Buck 113, Sola 2, Nieves, Bisson (Bolley), Ar. « La Estanzuela », La Previsión 18, Bolley 187, Bolley 134, de las cuales solamente esta última se ha manifestado con cierto grado de resistencia en el laboratorio y en el campo.

VI. — Estudio morfológico y fisiológico de la Phlyctaena? linicola Speg.

Descripción original. — Diag.: Partes infestae primo lutescentes serius pallescenti arescentes; perithecia minutissima subepidermica discreta confertiuscula pusilla subincompleta; sporulae e cylindraceo subfusoide non v. lenissime curvulae mediocres hyalinae continuae.

Hab.: Ad folia cauleque Lini usitatissimi, morbun vulgo « pasmo » vocatum efficiens, vulgata in campis prope La Plata dec. 1909.

Obs.: Species plantae hospitanti summospere obnoxia Matrices primo pallescenti flavescentes, serius lutescentes, postremo arescentes; perithecia cortice v. parenchymate innata, epidermide tecta, numerosa primo pulvescentia supere incompleta subhyalina late fimbriato ostiolata serius fusca subcompleta minute ostiolata, lenticularia, (75-150 μ diám.) sporulae utrinquae subattenuatae sed subobtusiusculae (20-30 μ × 1,5-3) eggutulatae.

Spegazzini C. Mycetes Argentinenses. An. Mus. Nac. Bs. As. III: 13: 389-390. 1911.

1. *Aislamiento del hongo.* — Siguiendo el trabajo de Rodenhiser ([65]), se procedió a aislar el hongo de plantas de lino atacadas de « pasmo », procedentes de distintas localidades de la región linera argentina, para poder comprobar si existen en el país, distintas f. f. (formas fisiológicas) de la *Phlyctaena? linicola* Speg.

En un principio se siguió la técnica corriente de aislamiento; pedacitos de corteza desinfectadas con Cl_2Hg al 1/1.000 de ½ a 1 minuto, y luego lavados con agua estéril, fueron colocados en caja de Petri con agar de papa glucosado al 1 %, pero debido a la constante aparición de una *Alternaria, Fusarium lini* Bolley y *Aspergillus*, y a veces bacterias, desistimos de este procedimiento para usar uno más simple y de aislamiento directo, aconsejado por Soriano, en la siguiente forma: un pedacito de corteza se sumerge de ½ a 1 minuto en Cl_2Hg, luego en agua estéril unos 5 minutos para eliminar todo el Cl_2Hg, y se coloca en un porta-objeto. Luego se deja caer sobre la corteza una o dos gotas de agua estéril. Si se observa con el microscopio, se ve una gran cantidad de picnidosporas que emergen en masa de los picnidos, las cuales se absorben con una pipeta estéril y se siembran directamente en caja de Petri con *agar de papa glucosado al 1 %* por dilución en superficie. También puede efectuarse una dilución previa en un tubo de ensayo con agua estéril, y luego unas gotas de esta suspensión se siembran en caja de Petri.

El medio de cultivo a emplear es conveniente que sea ácido, para evitar el desarrollo de bacterias que obstaculizan enormemente el aislamiento del hongo.

En esta forma se consigue aislar fácilmente la *Phlyctaena? linicola* Speg. y hasta se puede comenzar con un aislamiento monospórico, si se tiene la precaución, después de la siembra, de localizar las esporas, observando las cajas de Petri por la parte inferior con el microscopio.

A los 3 ó 4 días aparecen numerosas colonias en toda la superficie de la caja de Petri. Tomando material de estas colonias se procede a sembrar en tubos de ensayos inclinados, para conseguir cultivos puros.

Para realizar esta operación, conviene elegir tallos cuyos picnidos estén expulsando las masas de esporas, visible a ojo desnudo,

por la coloración grisácea que toma el tallo debido a estas masas que salen de los cuerpos fructíferos.

Estas masas de esporas, de formas irregulares o bien de aspecto de zarcillos, generalmente bifurcadas, permanecen en esta forma aún después que se han desprendido de los cuerpos fructíferos, debido quizá, a alguna sustancia muscilaginosa que permite a las esporas mantenerse adheridas con persistencia.

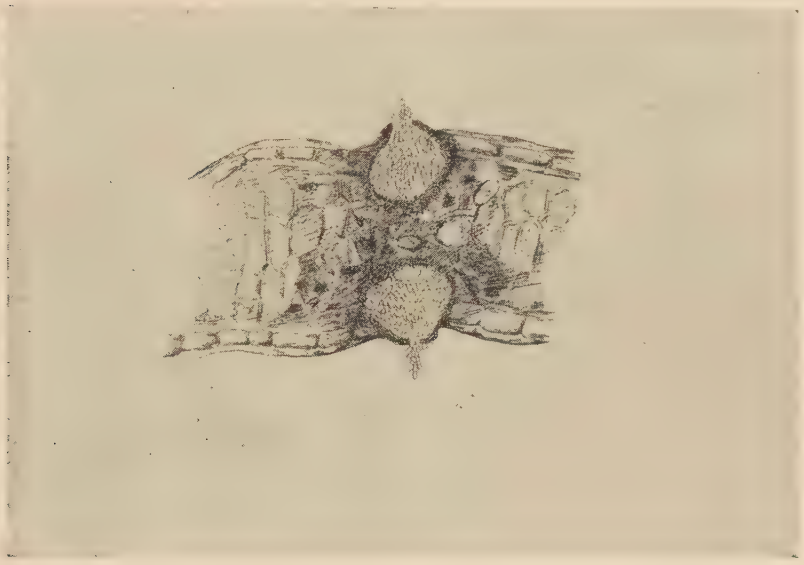


Fig. 4. — Picnidos de *Phlyctaena? linicola Speg.* sobre hoja de lino. (Dibujo obtenido con cámara clara). Obsérvese la zona de tejido necrótico alrededor del cuerpo fructífero. (Original).

Colocando estas masas de esporas en agua se disgregan, poniendo en libertad a las esporas, lo cual facilita la tarea del aislamiento.

Siguiendo la técnica enunciada, y utilizando material proveniente de cada una de las localidades que se mencionan, se obtuvieron las siguientes cepas:

Una de Pergamino (Bs. As.), una de Oliva (Córdoba), una de Casilda (S. Fe) y una de Llavallol (Bs. As.), las cuales agregada a la cepa que hemos utilizado para el estudio morfológico y fisiológico del parásito que nos referimos a continuación, cedida gen-

tilmente por el Ingº Juan C. Lindquist, se conservan en el Instituto Fitotécnico de Llavallol para continuar su estudio.

Este material servirá para realizar estudios ulteriores con el objeto especialmente de determinar la presencia de f. f.

Fig. 5. — Esporas (*A*) de, *Phlyctaena? linicola Speg.* (de un cultivo de *agar papa glucosado al 1 %*) de 20 días de edad. Clamidosporas (*B*) observada en un cultivo de 30 días de edad, algunos de ella germinando (*b*). Formación de clamidosporas (*C*) por división directa del micelio, (en el cultivo anterior). (Dibujos obtenidos con cámara clara). (Original).

2. *Características de cultivo en diferentes medios.* — El estudio morfológico y fisiológico de este hongo, ha sido realizado en siete medios de cultivo artificiales distintos, preparados todos ellos según la técnica general de laboratorio.

La identidad de este parásito fué comprobada reproduciendo artificialmente la enfermedad sobre cotiledones de plantitas de lino, usando para las infecciones artificiales, suspensiones de esporas en agua estéril, y reaislando el hongo cuando los cotiledones presentaron los síntomas del « pasmo ».

Después de reaislar el agente patógeno y comprobar que estaba libre de infección, cultivándolo en *agar de papa glucosao al 1 %,*

se hizo un cultivo monospórico, para trabajar así con una línea pura.

Para la obtención de cultivos monospóricos, se ha seguido la técnica por dilución de una suspensión de esporas en agua estéril, hasta obtener una espora por cada gota aproximadamente. Luego se sembraron en cada caja de Petri, de 15 a 20 gotas, empleando pipeta estéril. Se observó después con el microscopio por la parte inferior de la caja de Petri, y las gotas, en donde se estaba seguro de la presencia de una sola espora, se marcaron con un círculo, siguiéndose la observación microscópica diaria hasta la formación de la colonia, de la cual se tomó material y se sembró en tubos inclinados con *agar de papa glucosado al 1 %* para continuar posteriormente el estudio. En esta forma hemos podido realizar todas las observaciones con la seguridad de haber partido de una sola espora.

Los medios de cultivos artificiales que se han utilizado durante el desarrollo de este trabajo fueron los siguientes:

Agar de papa glucosado al 1 %; agar de batata; agar de zanahoria; agar de Czapek; *agar de harina de maíz; agar de harina de avena; agar glucosado al 0,2 %.*

Para realizar este estudio se utilizaron 3 cajas de Petri por cada medio de cultivo y se cultivaron en cada caja 5 colonias distribuídas convenientemente. La cantidad de medio utilizada en cada caja de Petri fué de 15 cm^3 para todas ellas. El grado de acidez medido en pH fué determinado por el método colorimétrico, utilizando el comparador de Hellige, habiéndose obtenido el siguiente resultado:

Agar de papa glucosado al 1 % . . .	pH 6,3
» » Czapek	pH 6,8
» » batata	pH 6,1
» » zanahoria	pH 5,8
» » harina de maíz	pH 5,8
» » harina de avena	pH 5,8
» glucosado al 0,2 %	pH 5,8

De todos los medios ensayados, el que ha dado mejor resultado por el abundante desarrollo del hongo y por la facilidad de fructificar, ha sido el de *agar de papa glucosado al 1 %.*

Las características culturales del hongo en los diferentes medios de cultivo artificiales, pueden verse en las planillas respectivas.

Agar de papa glucosado al 1 %. — En este medio se obtiene un abundante y rápido desarrollo. La colonia es de superficie vellosa, y se observa gran cantidad de exudado de color rosado en su parte central, o sino formando círculos alrededor del centro de la misma. El centro es levemente elevado y cubierto de micelio de una coloración blanco sucio ([1]).

La formación de picnidosporas es abundante en este medio, y salvo el caso mencionado más adelante al tratar el medio de cultivo artificial *agar glucosado al 0,2 %*, de la misma manera que Soriano ([74]) no se ha podido observar conidios, a pesar de que Brentzel ([10]) y Rodenhiser ([65]) dicen haberlos observados.

Estas esporas forman masas de 1 a varios mm y emergen de la superficie de la colonia en forma de pequeñas gotitas (como puede verse en la fotografía de un cultivo del hongo en *agar de papa glucosado al 2 %* (fig. 6) algunas del tamaño de una cabeza de alfiler.

En poca cantidad de medio, se desarrolla abundante cantidad de micelio aéreo y se nota poca abundancia de exudado, en cambio, en cantidad mayor (60 cm^3) la cantidad de exudado es abundante (fig. 8). La colonia es circundada por una estrecha faja de micelio aéreo de color blanco sucio.

Si se hace un preparado microscópico, tocando con el ansa una de esas gotitas de exudado, se observa una enorme cantidad de picnidosporas, en su mayor parte de forma casi cilíndrica, cuya proporción entre el ancho y el largo es de 1 a 7,7, término medio. Los extremos son romos.

Hay picnidosporas también, más ancha en su parte media, y ligeramente encorvadas, en forma de ángulo. Son completamente hialinas con tabiques transversales, pero generalmente 3.

La media biométrica de medir 100 esporas en largo y ancho del ejemplar estudiado es de $21,5 \pm 0,332 \times 2,87 \pm 0,02$, con una desviación típica (standard) de $4,97 \pm 0,234 \times 0,33 \pm 0,015$.

El borde de la colonia es entero, ligeramente lobado, formado a veces por abundante micelio aéreo y otras veces por cantidad muy escasa y extendido en forma radicular. En algunas colonias es tan

([1]) Todos los colores mencionados aquí, se han tomado de acuerdo a la cromotaxia de Saccardo.

Planilla N° 1.

Características culturales de la Phlyctaena? linicola Speg. *en distintos medios de cultivo a los 30 días de edad y a 25° C.*

Medios de cul.	Desarrollo	Superf.	Zonas	Color	Micelio aéreo	Colorac. micelio	Colorac. substrat.	Borde	Topografía	Exudado	Sector
Agar de papa gluc. 1 %	abundan	vellosa	—	blanco pálido centro marrón.	abundan. en el centro.	blanco sucio	uniforme castaño	levem. lobado	levemente elevada centro.	marrón circul. alreded. centro	—
Agar de	abundan	vellosa	—	blanco pálido	abundan. centro	blanco pálido	castaño uniforme	irreg.	suave elevación en el centro	marrón masas emerg. centro	—
Agar de zanahoria	abundan	vellosa	—	blanco marfil	abundan.	blanco marfil unifor.	c rculos verde oliva inten.	irreg.	levemen. convexa	—	—
Agar de harina de maíz.	regular	vellosa centro	—	blanco ceniza	escaso	blanco ceniza	blanco grisáceo	irreg.	crateriforme.	—	—
Agar de harina de avena	escaso	vellosa centro	circul. concen.	avell. claro	centro	ave. claro centro	blanco ceniza	irreg.	lisa	—	—
Agar gluc. 0,2 %.	regular	vellosa	circul. concen. rededor centro	verde oliva centro bl. cen.	regular abundan.	centro cenic. rodeado v. oliv.	verde oliva circul. concen.	irreg.	lisa pequeña elevación central	—	—
Agar de Czapek.	abundan	vellosa	circul. concent. deprimidos.	centro rosado rodea cir. grisac.	abundan.	centro rosado rodeado gris	—	levem. lobado	liso elevac. central	—	—

ra'o y hialino que se hace poco visible a simple vista — esto especialmente en colonias viejas y desarrolladas en poca cantidad de medio de cultivo. La topografía de la colonia es variable, lisa com-

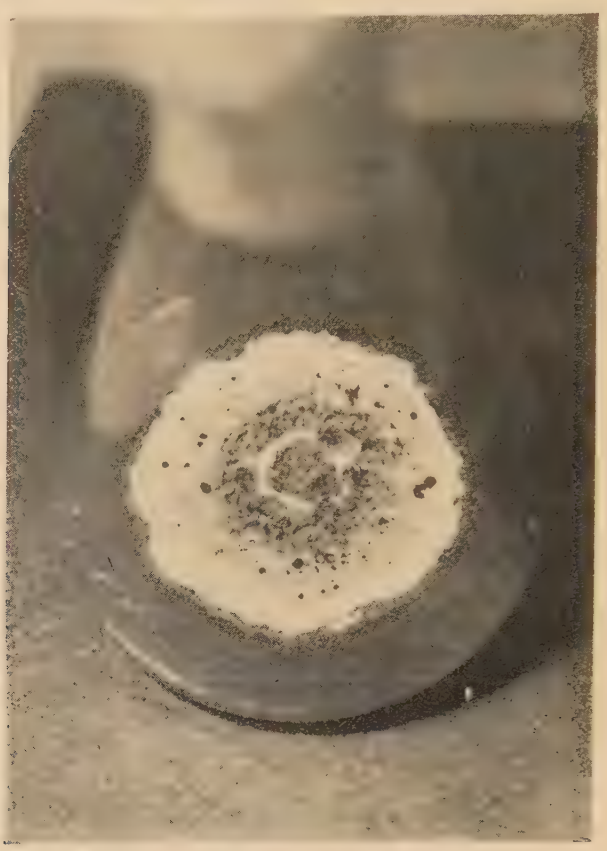


Fig. 6. — Colonia gigante de *Phlyctaena? linicola Speg.* obtenida en *agar de papa glucosado al 2 %*. Puede observarse las masas de esporas de color rosadas en forma de pequeñas gotitas, en el centro de la colonia. Fotograf. a los 40 días de edad. 60 c.c. de medio. (Original).

pletamente o bien con una pequeña elevación central, a veces de forma umbilicoide o crateriforme.

El substratum varía con la edad de la colonia, hasta tornarse de un color castaño uniforme y con tintes rojizos. Si la colonia desarrolla en la profundidad del medio, y se observa la caja de Petri por la parte inferior, se ven manchas blanquecinas en forma len-

ticular que son masas de esporas del hongo, como lo hace notar también Soriano.

Las esporas se originan dentro de cuerpos fructíferos que recuerdan a los picnidos formados en las plantas de lino atacadas de « pasmo ». Estos cuerpos fructíferos se forman por ramificaciones y agrupaciones del micelio que va desarrollando el hongo; son pe-

Fig. 7. — Picnido de *Phlyctaena? linicola Speg.*, dibujo obtenido con cámara clara, en cortes de tallo de lino. Puede observarse la masa de esporas saliendo del cuerpo fructífero y la persistente adherencia de las esporas entre sí; como también la amplia ostiola del picnido. (Original). x 370

queños receptáculos en cuyo interior se forman las picnidósporas que cuando maduras, salen al exterior en forma de masas rosadas, visibles a ojo desnudo sobre la superficie de la colonia.

En este medio de cultivo y en casi todos, las células de algunas esporas engrosan sus paredes, el protoplasma se llena de abundante contenido granular y aumentan notablemente de volumen. Según Brentzel ([10]), estas esporas parecen ser clamidosporas o esporas de resistencia del hongo.

El micelio es tabicado, hialino, a veces con contenidos granulares; se observa también la formación de micelio resistente, como

puede verse en el dibujo obtenido con cámara clara de un cultivo de 30 días de edad (fig. 5).

La aparición de picnidosporas fué siempre después de los 3 a 5 días de edad de la colonia, sin embargo, el mismo ejemplar y en el

Fig. 8. — Colonia gigante de *Phlyctaena*? *linicola Speg.* obtenida en 60 c.c. de *agar de papa glucosado al 1 %*. Obsérvese la abundancia del micelio aéreo y la presencia de exudado en la parte central de la misma. Fot. 40 días de edad. (Original).

mismo medio de cultivo después de varios repiques sucesivos, perdió su poder de esporulación, posiblemente debido al envejecimiento del hongo, o por haber modificado su fisiología, acomodándose al medio de cultivo artificial.

Agar de batata. — Este medio es también excelente y muy parecido al anterior en cuanto a las características culturales del hongo; aquí también la *Phlyctaena? linicola* Speg. desarrolla rápida y abundantemente. La superficie es vellosa, más pronunciada

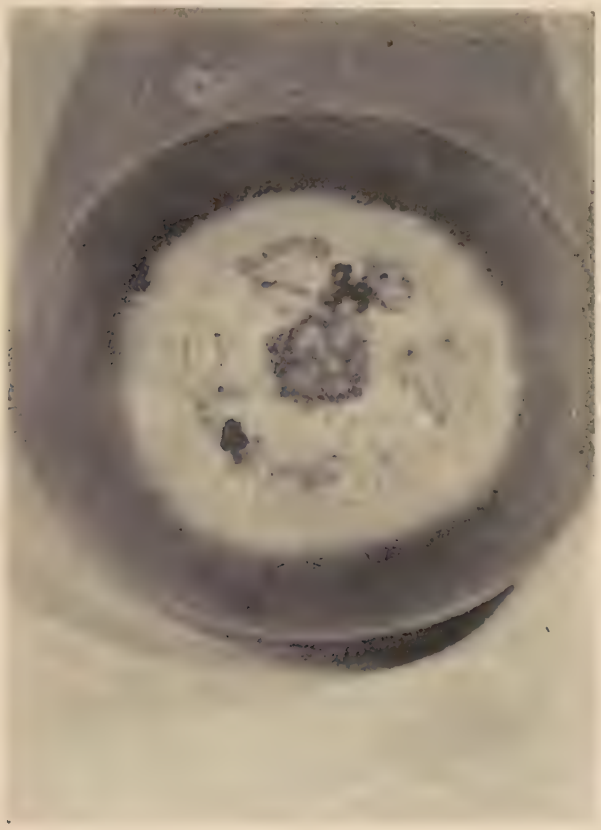


Fig. 9. — Colonia gigante obtenida en 60 c.c. de *agar de batata*. Puede verse la formación de exudado en la parte central y la abundancia del micelio aéreo. Fot. 40 días de edad. (Original).

que en el medio anterior; el color del micelio que es aéreo y abundante en el centro, es blanco pálido; el borde de la colonia es irregular, formado por micelio de escasa ramificación, el substratum es castaño uniforme y hay presencia de exudado en el centro de la colonia.

Agar de zanahoria. — Este medio de cultivo artificial, da también un desarrollo bastante abundante del hongo; la colonia aquí desarrollada es de superficie vellosa; el abundante micelio aéreo es blanco marfil uniforme, un poco hacia el blanco ceniza; el subs-

Fig. 10. — Colonia gigante obtenida en 60 c.c. de *agar de zanahoria*. Como puede verse no hay exudado, pero si abundancia de micelio aéreo. Fot. a los 40 días de edad. (Original).

tratum es de color verde oliva intenso, formando círculos concéntricos; el borde es irregular formado por micelio ramificado y muy adherido al medio, a simple vista es casi invisible; la colonia se eleva hacia el centro, y no hay presencia de exudado.

Agar de harina de maíz. — Este medio de cultivo artificial, es relativamente pobre, pues el desarrollo del hongo es, poco abun-

dante. La superficie de la colonia es vellosa, pero no tan notable como en los medios anteriormente descriptos; el micelio aéreo es bastante escaso, de coloración blanco ceniza; el borde de la colonia es irregular, formado por micelio hialino y casi invisible, comple-

Fig. 11. — Colonia gigante, obtenida en 60 c.c. de *agar de harina de maíz*. Obsérvese la formación de zonas y la ramificación del micelio en el borde de la colonia, además de la no presencia de exudado. Fot. 40 días de edad. (Original).

tamente adherido al medio de cultivo. La colonia tiene un aspecto crateriforme, totalmente cubierta de micelio aéreo; no se observa exudado. El substratum es de color blanco grisáceo.

Agar de harina de avena. — Este es el medio artificial más pobre de todos los ensayados. El desarrollo del hongo es muy escaso;

la superficie de la colonia es algo vellosa en el centro y a cuyo alrededor se observa micelio semisumergido, el que se hace casi invisible en colonias de 30 días de edad, en forma tal, que solamente a través del medio y mirando contra luz, puede ser notado. El

Fig. 12. — Colonia gigante obtenida en 60 c.c. de *agar de harina de avena*. Puede verse el escaso desarrollo de la misma, y la ausencia de exudado. Fot. a los 40 días de edad. (Original).

color de la colonia es avellano claro, con escaso micelio aéreo en el centro de la misma. El borde es irregular, y el micelio hialino que lo forma, se acuesta completamente sobre el medio de cultivo. No hay presencia de exudado. El substratum es blanco ceniza. Las esporas en este medio son muy hialinas.

Agar glucosado al 0,2 %. — Este medio de cultivo fué ensayado por Soriano (74), es algo pobre por el escaso y lento desarrollo del hongo, pero muy notable por la hermosa coloración que toma la colonia y por su desarrollo en profundidad, que llega a tocar el

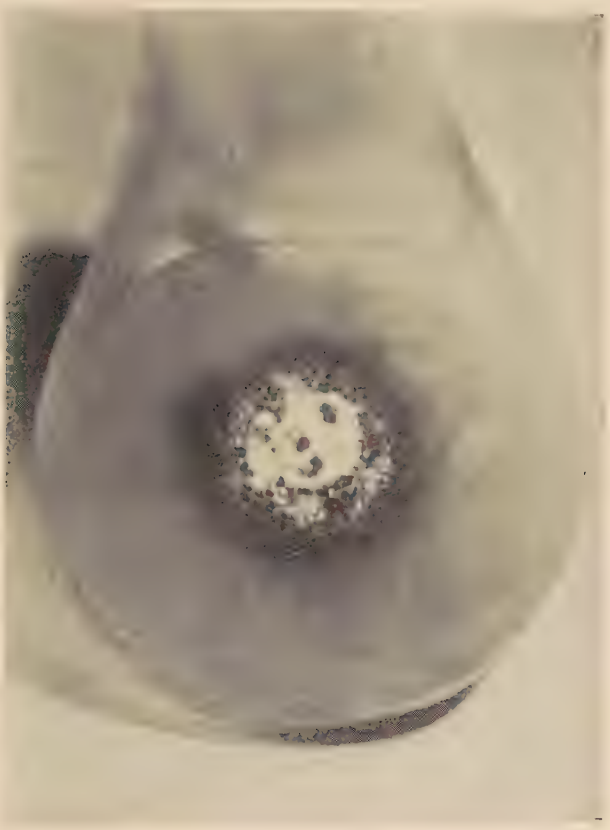


Fig. 13. — Colonia gigante obtenida en 60 c.c. de *agar glucosado al 0,2 %*. Se observa abundancia de micelio aéreo en su parte central Tampoco aquí vemos exudado. Fot. a los 40 días de edad. (Original).

fondo de la caja de Petri. La superficie, en el centro, es vellosa, de coloración blanco ceniza; el micelio que la rodea formando círculos concéntricos, es de color verde oliva, completamente adherido al medio de cultivo. La topografía de la colonia es lisa, con una pe-

queña elevación hacia el centro. El substratum es de color verde oliva sepia, con círculos concéntricos. No hay exudado.

En este medio hemos podido en un principio obtener esporas, pero luego en siembras posteriores por repiques sucesivos, y en el mismo medio de cultivo, no se ha conseguido que este hongo esporulara; sin embargo, hemos observado en numerosas preparaciones microscópicas, abundancia de micelio de resistencia con gran cantidad de inclusiones coloreadas.

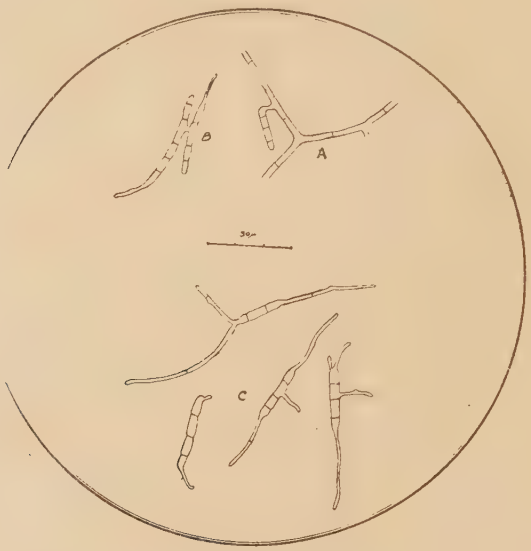


Fig. 14. — A. Espora formada directamente sobre el micelio: B. Unión de dos esporas, de un cultivo en *agar de papa glucosado al 0,2 %* de 4 días de edad.
C. Germinación de esporas a las 48 horas, de un cultivo en *agar de papa glucosado al 1 %* de 12 días de edad. (Original).

Se ha observado, además, la formación de un conidio, como puede verse en la figura 4 (dibujos obtenidos con cámara clara) como también la unión de dos esporas, pero no hemos vuelto a encontrar un caso similar posteriormente.

Agar de Czapek. — Este medio mineral artificial, es notable por el abundante desarrollo del hongo y las distintas coloraciones que va tomando a medida que la colonia envejece. La superficie es vellosa, y cuando la colonia es joven (10 a 12 días), el aspecto es el

del yeso blanco fraguado, pero observando la superficie con una lupa, se nota micelio aéreo muy pequeño que se eleva en la superficie de la misma. El color del micelio es en el centro levemente rosado, rodeado por zonas grisáceas, y en el borde, es de un gris

Fig. 15. — Colonia gigante, obtenida en 60 c.c. de *agar de Czapek*. Obsérvese la formación de sectores radiales, deprimidos y la elevación central de la colonia con presencia de exudado. Fot. a los 40 días de edad. (Original).

más oscuro, rodeando completamente a la colonia. Se observa además la formación de círculos concéntricos deprimidos, y en mayor cantidad de medio se forman depresiones radiales, elevándose la colonia hacia el centro. El borde es levemente lobado. El substratum es de color moreno en el centro, rodeado de negro (fig. 15).

* * *

En la observación de picnidosporas al natural, obtenidas directamente de tallos de lino atacados de « pasmo », hemos comprobado que son algo más anchas y largas que las esporas obtenidas en medios de cultivo artificiales.

Spegazzini, C. ([75]), en su descripción original, da las siguientes medidas: (20-30 µ) de largo y (1,5-3 µ) de ancho; Brentzel ([10])

Gráfico I. — Representación gráfica de la proporción de esporas tabicadas en los diferentes medios de cultivo artificiales. Puede verse que la moda en todos ellos está en 3 (tabiques). (Original.)

da como promedio (21,7 µ × 2,8 µ) y en conidios de 3 días de edad (26,7 µ × 2,7 µ).

3. *Desarrollo en mm de la Phlyctaena? linicola* Speg. *en diferentes medios artificales de cultivo, a 25° C.* — Las medidas de las colonias se tomaron sobre las mismas cajas de Petri utilizadas en el estudio anterior del hongo, habiéndose tenido especial cuidado en sembrar la misma cantidad de material aproximadamente en cada caja. Cada tres días fueron medidos los diámetros de las colonias, hasta los

treinta días de edad, en que se anotaron las características culturales en los distintos medios de cultivo, como puede verse en la planilla respectiva.

En el gráfico adjunto, puede verse que la óptima del crecimiento

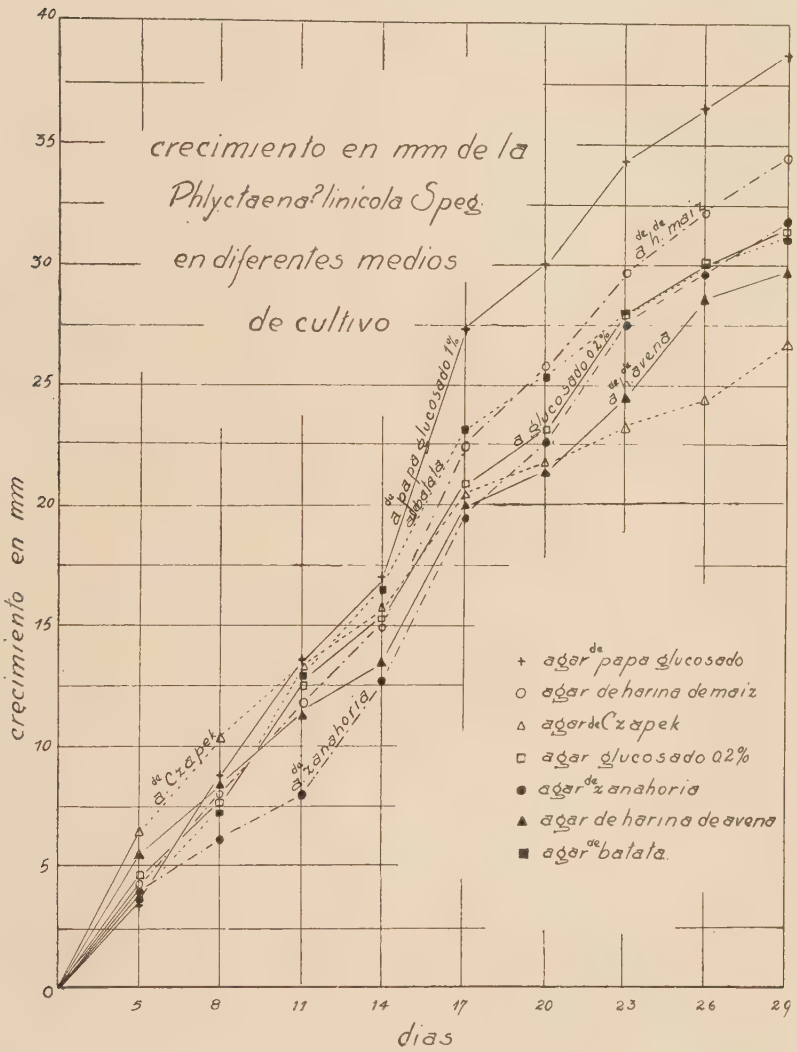


Gráfico II. — Representación gráfica del crecimiento de las colonias obtenidas en los distintos medios de cultivo artificiales. Como puede verse, el desarrollo de la colonia *en agar de Czapek* es rápida en un principio, pero luego decrece notablemente. (Original).

de la colonia está entre los 14 y 20 días de edad, efectivamente examinando los promedios en las planillas mencionadas, se observa que en *agar de papa glucosado al 1 %*, el diámetro promedio de las colonias a los 14 días de edad es de 18 mm y a los 17 días es de 27,46, es decir 9,46 mm de crecimiento en 3 días. En los medios restantes puede notarse una marcada diferencia (véase planilla nº 9).

4. *Medida de esporas obtenidas en los diferentes medios de cultivo artificiales.* — Se tomaron las medidas en ancho y largo de 100 picnidosporas procedentes de los distintos medios de cultivo empleados en este trabajo, y las constantes biométricas fueron determinadas siguiendo el método largo (*long method*) de cálculo, y el trabajo de Broadfoot (13).

Las fórmulas empleadas son las siguientes:

$$M = \frac{\Sigma fv}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma fd^2}{n}}$$

$$E.p.M. = 0{,}6745 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$E.p.\sigma = 0{,}6745 \frac{\sigma}{\sqrt{2n}}$$

$$E.p.d. \sqrt{(E.p._1)^2 + (E.p._2)^2}$$

en que:

M = media.
v = clase.
f = frecuencia.
d = desviación de la clase con respecto a la media.
Σ = signo de suma.
σ = desviación típica (standard).
E. p. d. = error probable de la diferencia entre dos medias.
E. p. = error probable.
n = número de observaciones.

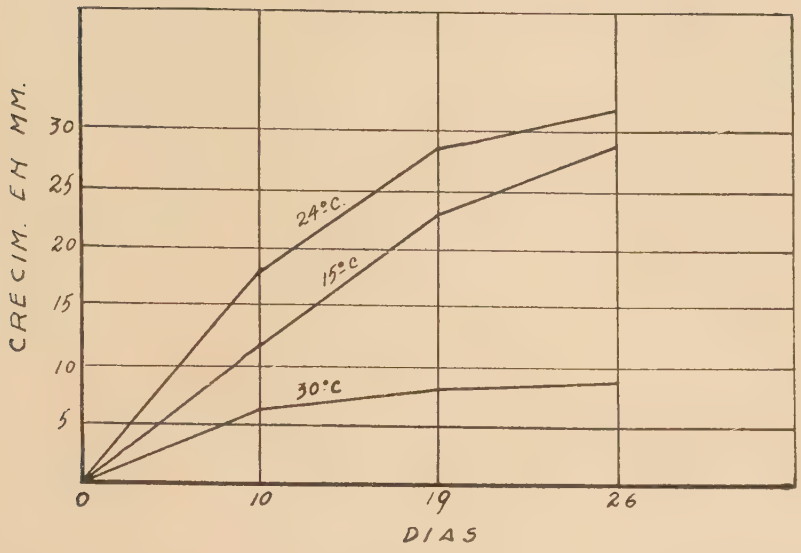


Gráfico III. — Desarrollo en mm., a distintas temperatura, de colonias de Phlyctaena? linicola, Speg., en agar de papa glucosado al 1 %.

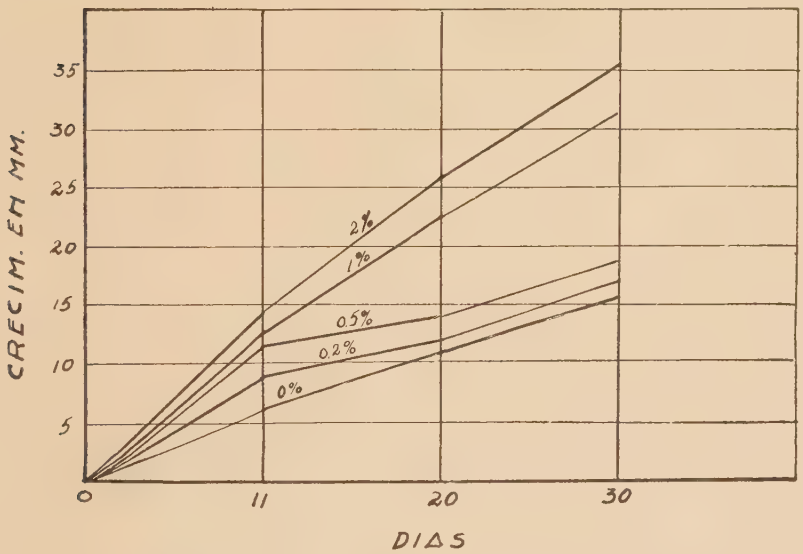


Gráfico IV. — Desarrollo en mm., a 25°C, de colonias de Phlyctaena? linicola Speg., en agar de papa con distintos % de glucosa.

Los cálculos biométricos se realizaron utilizando las tablas de Barlow ([84]) y de Crelle ([85]).

Al medir las esporas se tomó nota del número de tabiques (no se ha usado colorante para ello, a fin de evitar variaciones en las dimensiones de las esporas), cuyos datos representados en el gráfico I se dan a continuación, donde puede verse que el porcentaje de esporas 3 tabicadas, pasa del 70 % aproximadamente.

En la planilla resumen nº 24 se podrán comparar todas las medidas halladar de medir esporas procedentes de los distintos medios de cultivo empleados.

PLANILLA N° 9.

Promedios totales en mm. de los diámetros de las colonias de Phlyctaena? linicola SPEG. *En los distintos medios de cultivo.*

Medios de cultivo	Edad de las colonias en días								
	5	8	11	14	17	20	23	26	29
Agar de papa glucosado al 1 %.	3,66	8,46	13,56	18	27,46	30,13	34,46	36,4	38,73
Agar de batata.	3,76	7,53	13,1	17,2	23,23	25,5	28,16	30,03	31,66
Agar de zanahoria.	4,16	6,2	8,13	12,8	19,66	22,76	27,66	29,83	31,86
Agar de harina de avena	5,6	8,36	11,6	13,56	19,83	21,76	24,66	29,96	29,86
Agar de harina de maíz	4,43	8,1	12,88	15,3	22,56	25,7	29,8	32,33	34,66
Agar de Czapek.	6,54	10,4	13,4	15,7	20,7	21,8	23,2	24,4	26,7
Agar glucosado al 0,2 %.	4,65	7,83	12,9	15,4	20,9	23,3	28,16	30	31,76

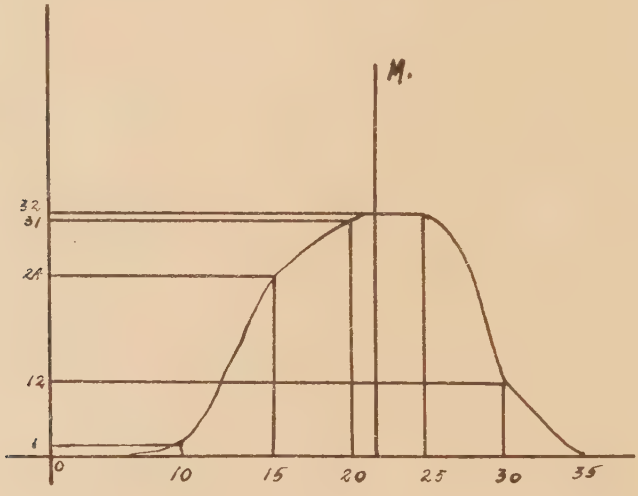
Porcentaje de esporas según el número de tabiques

Medios de cultivo	Múmero de tabiques en %					
	0	1	2	3	4	5
Agar de papa gluc. al 1 % . . .	1	12	11	72	3	1
Agar de harina de maíz	14	11	6	69	–	–
Agar de harina de avena	1	17	13	68	–	–
Agar de CZAPEK	9	13	16	62	–	–
Agar de zanahoria	1	7	1	90	1	–
Agar de batata	3	2	9	86	–	–
Natural	4	19	14	62	–	1

PLANILLA N° 10.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el largo de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *cultivadas en agar de papa glucosado al 1 %.*

V Clases de esporas según long. en micron.	N° de tabiques						*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3	4	5					
10	–	1	–	–	–		1	10	—11,50	11,50	132,25
15	–	9	9	6	–	–	24	360	— 6,50	156,00	1.014,00
20	–	2	1	27	–	1	31	620	— 1,50	46,50	69,75
25	1	–	1	28	2	–	32	800	+ 3,50	112,00	392,00
30	–		–	11	1	–	12	360	+ 8,50	102,00	867,00
	1	12	11	72	3	1	$n=100$	$\Sigma=2150$			$\Sigma=2475,00$



$$M = \frac{2150}{100} = 21,50 \pm 0,332$$

$$E.p.M = \frac{0,674 \times 4,97}{\sqrt{100}}\ 0,332$$

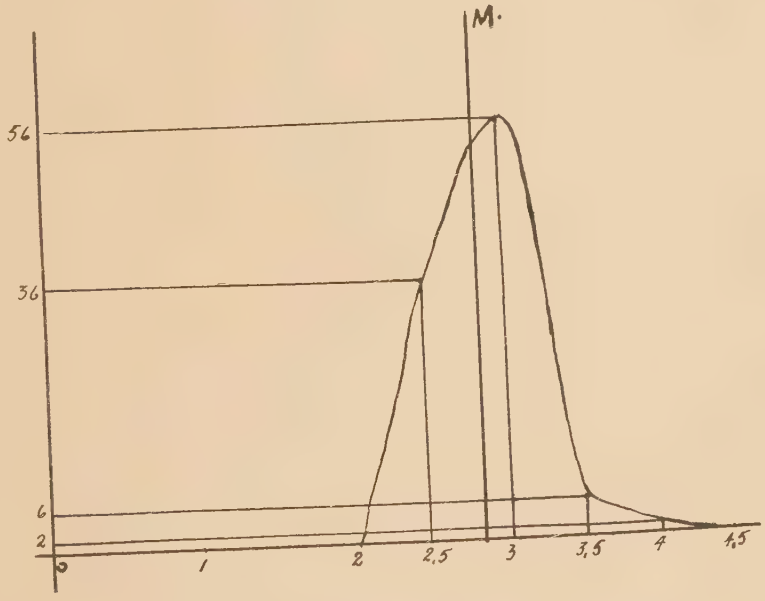
$$D.S = \sqrt{\frac{2475}{100}} = \sqrt{24,75} = 4,97 \pm 0,2234$$

$$E.p.D.S = \frac{0,6745 \times 4,97}{\sqrt{200}}\ 0,234$$

PLANILLA N° 11.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el ancho de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *cultivadas en agar de papa glucosado al 1 %.*

V Clases de esporas según ancho en micron.	N° de tabiques 0	1	2	3	4	5	*f*	*fv*	*d*	*fd*	fd^2
2,5	–	–	6	29	1	–	36	90,00	—0,37	13,32	4,92
3	1	11	5	38	1	–	56	168,00	+0,13	7,28	0,94
3,5	–	1	–	4	1	–	6	21,00	+0,63	3,78	2,38
4	–	–	–	1	–	1	2	8,00	+1,13	2,26	2,55
	1	12	11	72	3	1	$n=100$	$\Sigma=287,00$			$\Sigma=10,79$



$$M = \frac{287}{100}\ 2,87 \pm 0,02$$

$$E\,.\,p\,.\,M = \frac{0,6745 \times 0,33}{\sqrt{100}} = 0,02$$

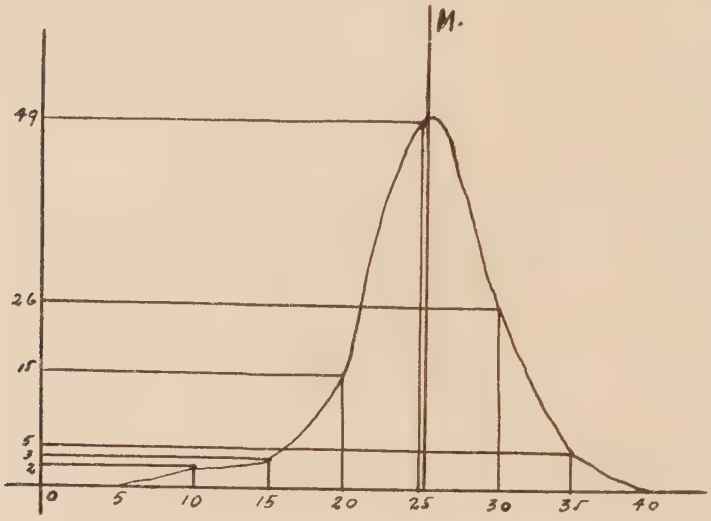
$$D\,.\,S = \sqrt{\frac{10,79}{100}} = \sqrt{0,10} = 0,33 \pm 0,015$$

$$E\,.\,p\,.\,D\,.\,S = \frac{0,6745 \times 0,33}{\sqrt{200}} = 0,015$$

PLANILLA N° 12.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el largo de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Cultivadas en agar de batata.*

V Clases de esporas según long. en micron.	N° de tabiques				*f*	*fv*	*d* .	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3					
10	–	1	1	–	2	20	— 15,45	30,90	377,40
15	–	–	3	–	3	45	— 10,45	31,35	327,60
20	–	1	3	11	15	300	— 5,45	81,75	445,53
25	2	–	2	45	49	1225	— 0,45	22,05	9,92
30	1	–	–	25	26	780	+ 4,55	118,30	537,26
35	–	–	–	5	5	175	+ 9,55	47,75	456,01
	3	2	9	86	$n=100$	$\Sigma = 2545$			$\Sigma = 2153,72$



$$M = \frac{2545}{100} = 25,45 \pm 0312$$

$$E\,.\,p\,.\,M = \frac{0,6745 \times 4,64}{\sqrt{100}} = 0,312$$

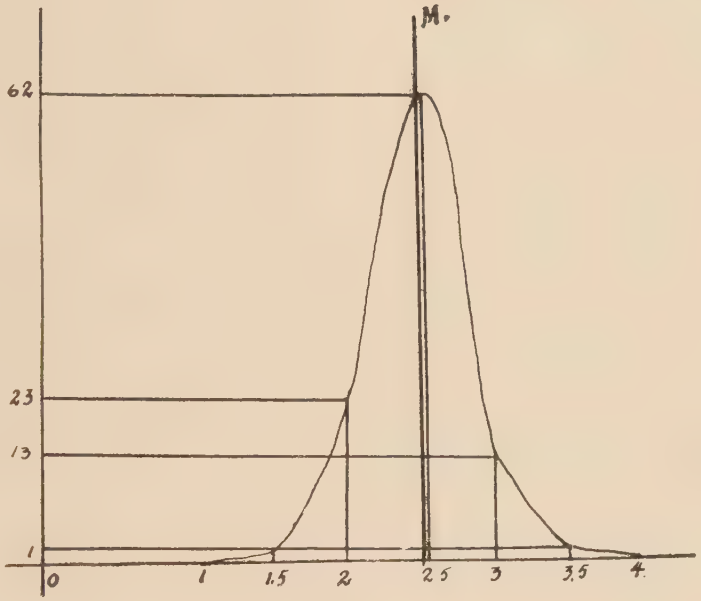
$$D\,.\,S = \sqrt{\frac{2153\,,\,72}{100}} = \sqrt{21,53} = 4,64 \pm 0,227$$

$$E\,.\,p\,.\,D\,.\,S = \frac{0,6745 \times 4,64}{\sqrt{200}} = 0,227$$

PLANILLA N° 13.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el ancho de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Cultivadas en agar de batata.*

V Clases de esporas según ancho en micron.	N° de tabiques				*f*	*fv*	*d*	*fd*	fd^2
	0	1	2	3					
1,5	–	–	–	1	1	1,50	— 0,95	0,95	0,90
2	–	–	–	23	23	46,00	— 0,45	10,35	4,65
2,5	1	–	6	55	62	155,00	+ 0,05	3,10	0,15
3	2	2	2	7	13	39,00	+ 0,55	7,15	3,93
3,5	–	–	1	–	1	3,50	+ 1,05	1,05	1,10
	3	2	9	86	$n = 100$	$\Sigma = 245{,}00$			$\Sigma = 10{,}73$



$$M = \frac{245}{100} = 2{,}45 \pm 0{,}022$$

$$E\,.\,p\,.\,M = \frac{0{,}6745 \times 0{,}33}{\sqrt{100}} = 0{,}022$$

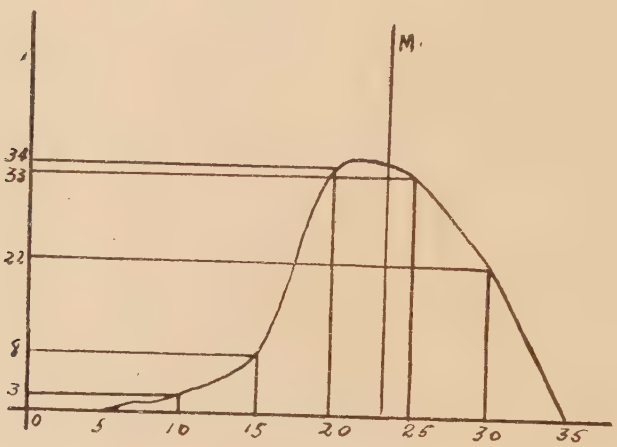
$$D\,.\,S = \sqrt{\frac{10{,}73}{100}} = \sqrt{0{,}107} = 0{,}33 \pm 0{,}015$$

$$E\,.\,p\,.\,D\,.\,S = \frac{0{,}6745 \times 0{,}33}{\sqrt{200}} = 0{,}015$$

PLANILLA N° 14.

Variación y constantes biométricas con el error probable en la longitud de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Cultivadas en agar de zanahoria.*

V Clases de esporas según long. en micron.	N° de tabiques					*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3	4					
10	1	2	–	–	–	3	30	— 13,15	39,45	518,76
15	–	3	1	4	–	8	120	— 8,15	65,20	531,38
20	–	2	–	32	–	34	680	— 3,15	107,10	337,36
25	–	–	–	33	–	33	825	+ 1,85	61,05	112,94
30	–	–	–	21	1	22	660	+ 6,85	150,70	1032,29
	1	7	1	90	1	$n=100$	$\Sigma=2315$			$\Sigma=2532,73$



$$M = \frac{2315}{100} = 23{,}15 \pm 0{,}337$$

$$E\,.\,p\,.\,M = \frac{0{,}6745 \times 5{,}01}{\sqrt{100}} = 0{,}3337$$

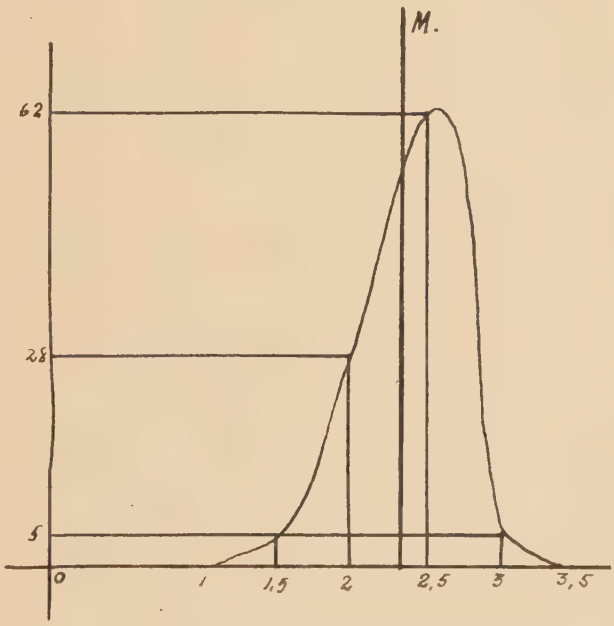
$$D\,.\,S = \sqrt{\frac{2532{,}73}{100}} = \sqrt{25{,}32} = 5{,}01 \pm 0{,}238$$

$$E\,.\,p\,.\,D\,.\,S = \frac{0{,}6745 \times 5{,}01}{\sqrt{200}} = 0{,}238$$

Planilla N° 15.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el ancho de 100 esporas de Phlyctaena? linicola Speg. *Cultivadas en agar de zanahoria.*

V Clases de esporas según el ancho en micrones	N° de tabiques					*f*	*fv*	*d*	*fd*	fd^2
	0	1	2	3	4					
1,5	–	–	–	5	–	5	7,50	— 0,83	4,15	3,45
2	–	1	1	26	–	28	56,00	— 0,33	9,24	3,04
2,5	1	5	–	55	1	62	155,00	+ 0,17	10,54	1,79
3	–	1	–	4	–	5	15,00	+ 0,67	3,35	2,24
	1	7	1	90	1	$n = 100$	$\Sigma = 233{,}50$			$\Sigma = 10{,}52$



$$M = \frac{233{,}5}{100} = 2{,}33 \pm 0{,}02$$

$$E\,.\,p\,.\,M = \frac{0{,}6745 \times 0{,}33}{\sqrt{100}} = 0{,}02$$

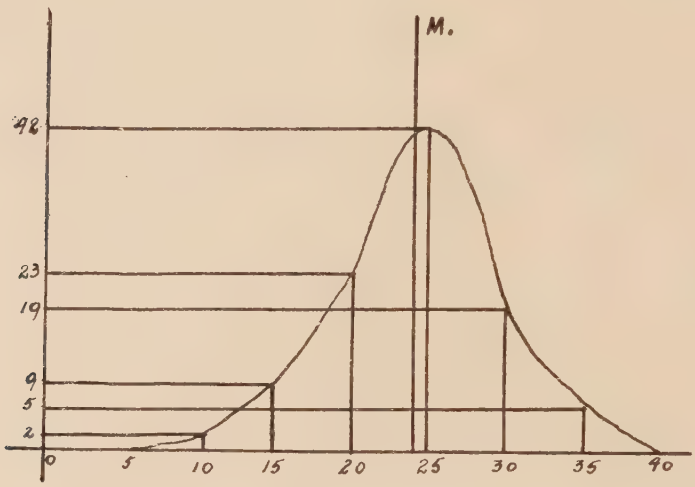
$$D\,.\,S = \sqrt{\frac{10{,}52}{100}} = \sqrt{0{,}10} = 0{,}33 \pm 0{,}015$$

$$E\,.\,p\,.\,D\,.\,S = \frac{0{,}6745 \times 0{,}33}{\sqrt{200}} = = 0{,}015$$

PLANILLA N° 16.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el largo de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Cultivadas en agar de harina de maíz.*

V Clases de esporas según long. en micron.	N° de tabiques				*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3					
10	–	2	–	–	2	20	— 14,20	28,40	403,08
15	3	4	1	1	9	135	— 9,20	82,80	761,76
20	2	2	4	15	23	460	— 4,20	96,60	395,72
25	6	3	–	33	42	1050	+ 0,80	33,60	26,88
30	2	–	1	16	19	570	+ 5,80	110,20	639,16
35	1	–	–	4	5	175	+ 10,80	54,00	583,20
	14	11	6	69	$n=100$	$\Sigma=2420$			$\Sigma=2809,80$



$$M = \frac{2420}{100} = 24{,}20 \pm 0{,}357$$

$$E.p.M = \frac{0{,}6745 \times 5{,}3}{\sqrt{100}} = \pm 0{,}357$$

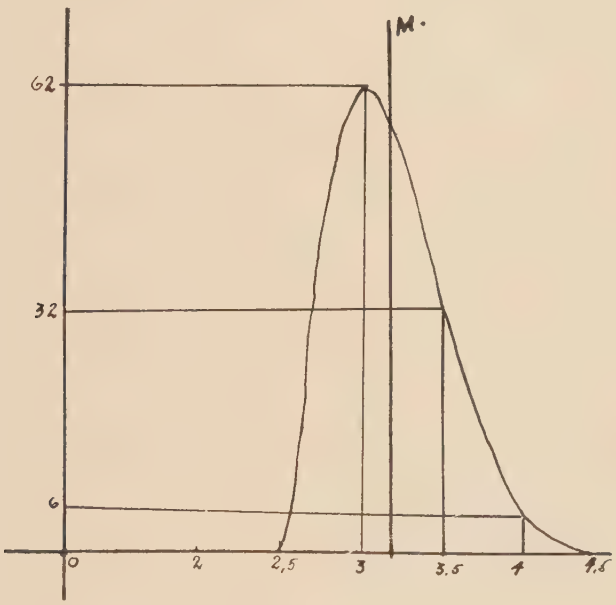
$$D.S = \sqrt{\frac{2809{,}8}{100}} = \sqrt{28{,}09} = 5{,}3 \pm 0{,}252$$

$$E.p.D.S = \frac{0{,}6745 \times 5{,}3}{\sqrt{200}} = \pm 0{,}252$$

PLANILLA N° 17.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el ancho de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Cultivadas en agar de harina de maíz.*

V Clases de esporas según ancho en micron.	N° de tabiques				*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3					
3	3	9	4	46	62	186	— 0,22	13,64	3,00
3,5	9	2	–	21	32	112	+ 0,28	8,96	2,50
4	2	–	2	2	6	24	+ 0,78	4,68	3,65
	14	11	6	69	n = 100	Σ = 322			Σ = 9,15



$$M = \frac{322}{100} = 3{,}22 \pm 00{,}2$$

$$E.p.M = \frac{06745 \pm 0{,}3}{\sqrt{100}} = \pm 0{,}02$$

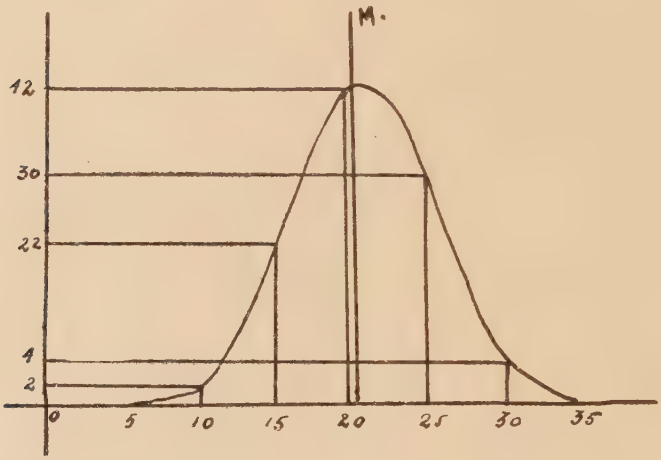
$$E.p.D.S = \sqrt{\frac{9{,}15}{100}} = \sqrt{0{,}091} = 0{,}3 \pm 0{,}014$$

$$E.p.D.S = \frac{0{,}6745 \times 0{,}3}{\sqrt{200}} = \pm 0{,}014$$

PLANILLA N° 18.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el largo de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Cultivadas en agar de harina de avena.*

V Clases de esporas según long. en micron.	N° de tabiques					*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3	4					
10	–	2	–	–	–	2	20	— 10,60	21,20	224,72
15	–	10	3	9	–	22	330	— 5,60	123,20	689,92
20	–	5	9	28	–	42	840	— 0,60	25,20	15,12
25	1	–	1	27	1	30	750	+ 4,40	132,00	58,08
30	–	–	–	4	–	4	120	+ 9,40	37,60	353,44
	1	17	13	68	1	$n = 100$	$\Sigma = 2060$			$\Sigma = 1341,28$



$$M = \frac{2060}{100} = 20,60 \pm 0,246$$

$$E.p.M = \frac{0,6745 \times 3,65}{\sqrt{100}} = \pm 0,246$$

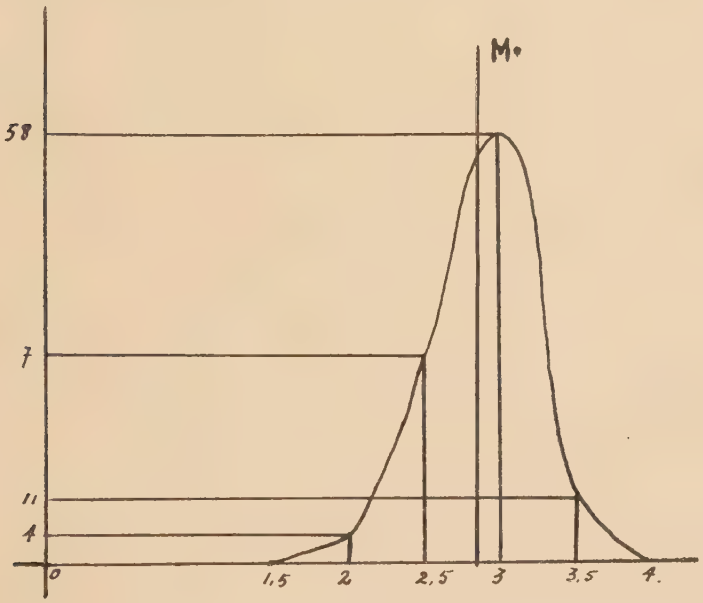
$$D.S = \sqrt{\frac{1341,28}{100}} = \sqrt{13,41} = 3,66 \pm 0,173$$

$$E.p.D.S = \frac{0,6745 \times 3,66}{\sqrt{200}} = \pm 0,173$$

PLANILLA N° 19.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el ancho de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Cultivadas en agar de harina de avena.*

V Clases de esporas según el ancho en micron.	N° de tabiques 0	1	2	3	4	*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
2	–	1	–	3	–	4	8,00	— 0,88	3,52	3,09
2,5	1	4	3	19	–	27	67,50	— 0,38	10,26	3,89
3	–	11	9	37	1	58	174,00	+ 0,12	6,96	0,83
3,5	–	1	1	9	–	11	38,50	+ 0,62	6,82	4,22
	1	17	13	68	1	$n = 100$	$\Sigma = 288{,}00$			$\Sigma = 12{,}03$



$$M = \frac{288}{100} = 2{,}88 \pm 0{,}02$$

$$E.p.M = \frac{0{,}6745 \times 0{,}34}{\sqrt{100}} = \pm 0{,}02$$

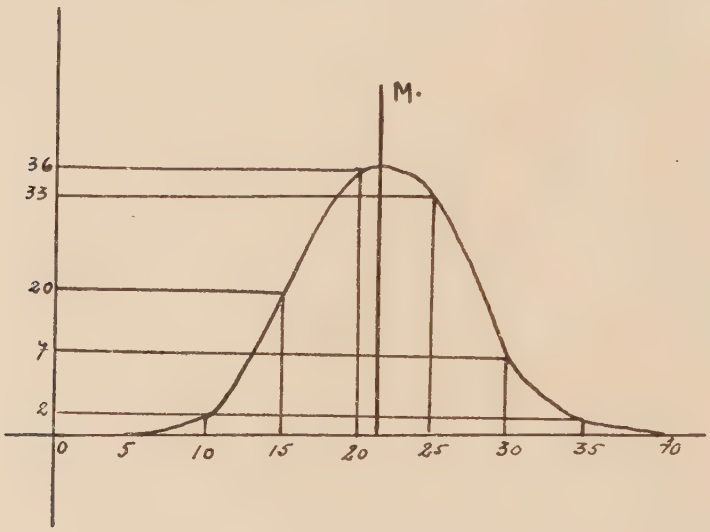
$$D.S = \sqrt{\frac{12{,}03}{100}} = \sqrt{0{,}12} = 0{,}34 \pm 0{,}016$$

$$E.p.D.S = \frac{0{,}6745 \times 0{,}34}{\sqrt{200}} = \pm 0{,}016$$

Planilla N° 20.

Variación y constantes biométricas con el error en el largo de 100 esporas de Phtyctaena? linicola Speg. *Cultivadas en agar de Czapek a 25° C.*

V Clases de esporas según long. en micron.	N° de tabiques				*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3					
10	–	2	–	–	2	20	— 11,45	22,90	262,20
15	3	8	6	3	20	300	— 6,45	129,00	835,05
20	4	3	7	22	36	720	— 1,45	52,20	75,69
25	2	–	3	28	33	825	+ 3,55	117,15	415,88
30	–	–	–	7	7	210	+ 8,55	59,85	511,71
35	–	–	–	2	2	70	+ 13,55	27,10	367,20
	9	13	16	62	$n=100$	$\Sigma=2145$			$\Sigma=2467.73$



$$M = \frac{2145}{100} = 21{,}45 \pm 0{,}312$$

$$E.p.M = \frac{0{,}6745 \times 4{,}9}{\sqrt{100}} = \pm 0{,}312$$

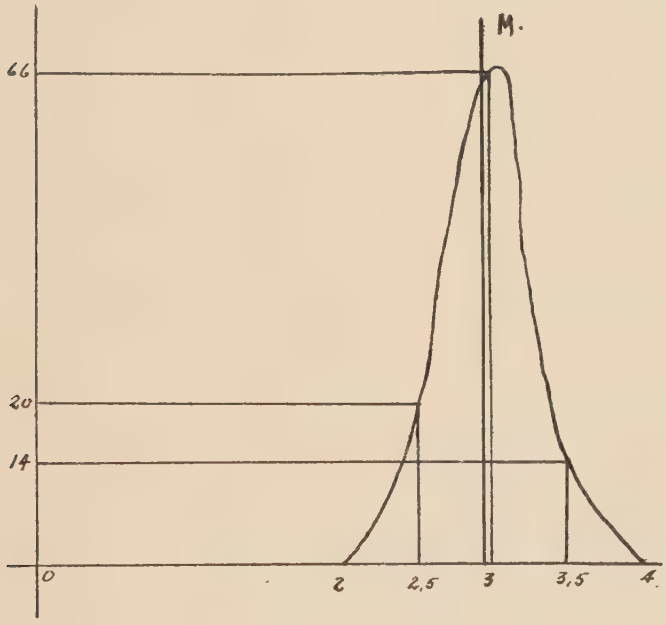
$$D.S = \sqrt{\frac{2467{,}73}{100}} = \sqrt{24{,}67} = 4{,}9 = \pm 0{,}22$$

$$E.P.D.S = \frac{0{,}6745 \times 4{,}9}{\sqrt{200}} = \pm 0{,}22$$

PLANILLA N° 21.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el ancho de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Cultivadas en agar de* CZAPEK.

V Clases de esporas según ancho en micron.	N° de tabiques				*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3					
2,5	–	2	4	14	20	50	— 0,47	9,40	4,41
3	8	10	12	36	66	198	+ 0,03	1,98	0,06
3,5	1	1	–	12	14	49	+ 0,53	7,42	3,93
	9	13	16	62	$n=100$	e = 297			Σ = 8,40



$$M = \frac{297}{100} = 2{,}97 \pm 0{,}02$$

$$E.p.M = \frac{0{,}6745 \times 0{,}29}{\sqrt{100}} = \pm 0{,}02$$

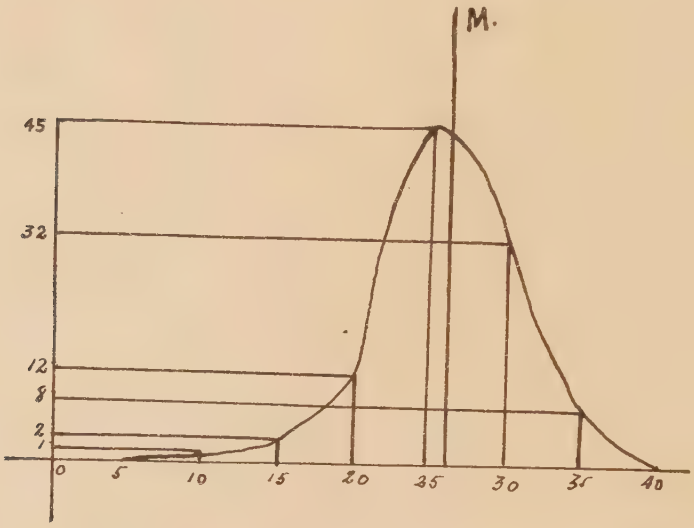
$$D.S = \sqrt{\frac{8{,}40}{100}} = \sqrt{0{,}084} = 0{,}29 \pm 0{,}014$$

$$E.p.D.S = \frac{0{,}6745 \times 0{,}29}{\sqrt{200}} = \pm 0{,}014$$

PLANILLA N° 22.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el largo de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Medidas al natural.*

V Clases de esporas según longitud en micron.	N° de tabiques						*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	3	4	5					
10	–	1	–	–	–	–	1	10	— 16,45	16,45	270,60
15	–	1	1	–	–	–	2	30	— 11,45	22,90	262,20
20	–	8	1	3	–	–	12	240	— 6,45	77,40	499,23
25	–	2	9	34	–	–	45	1125	— 1,45	65,25	96,61
30	3	6	1	22	–	–	32	960	+ 3,55	113,60	403,28
35	1	1	2	3	–	1	8	280	+ 8,55	68,40	584,82
	4	19	14	62		1	$n=100$	$\Sigma=2645$			$\Sigma=2116,74$



$$M = \frac{2645}{100} = 26,45 \pm 0,31$$

$$E.p.M = \frac{0,6745 \times 4,6}{\sqrt{100}} = \pm 0,31$$

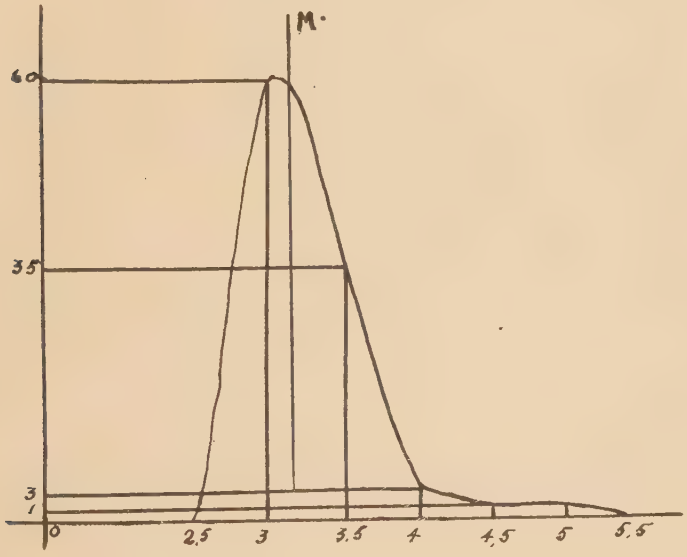
$$D.S = \sqrt{\frac{2116,74}{100}} = \sqrt{21,16} = 4,6 \pm 0,21$$

$$E.p.D.S = \frac{0,6745 \times 4,6}{\sqrt{200}} = \pm 0,21$$

PLANILLA N° 23.

Variación y constantes biométricas con el error probable en el ancho de 100 esporas de Phlyctaena? linicola SPEG. *Medidas al natural.*

V Clases de esporas según el ancho en micron.	N° de tabiques						*f*	*fv*	*d*	*fd*	*fd²*
	0	1	2	4	3	5					
3	1	13	7	38	–	1	60	180,0	— 0,24	14,40	3,45
3,5	3	6	4	22	–	–	35	122,5	+ 0,26	9,10	2,36
4	–	–	2	1	–	–	3	12,0	+ 0,76	2,28	1,73
4,5	–	–	–	1	–	–	1	4,5	+ 1,26	1,26	1,58
5	–	–	1	–	–	–	1	5,0	+ 1,76	1,76	3,10
	4	19	14	62	–	1	$n=100$	324,0			$\Sigma=12,22$



$$M = \frac{324}{100} = 3,24 \pm 0,023$$

$$E.p.M = \frac{0,6745 \times 0,35}{\sqrt{100}} = \pm 0,023$$

$$D.S = \sqrt{\frac{12,22}{100}} = \sqrt{0,1222} = 0,35 \pm 0,016$$

$$E.p.D.S = \frac{0,6745 \times 0,35}{\sqrt{200}} = \pm 0,016$$

Planilla N° 24.

Variaciones y constantes biométricas con el error probable en el largo y ancho de 100 esporas de Phlyctaena? linicola Speg. *En distintos medios de cultivo.*

Medios de cultivo	Media y su error probable		Desviación standard y su error probable	
	largo	ancho	largo	ancho.
Agar de papa gluc. al 1 %.	21,5 ±0,332	2,87 ± 0,02	4,97 ± 0,234	0,33 ± 0,015
Agar de batata.	25,45±0,312	2,45 ± 0,022	4,64 ± 0,027	0,33 ± 0,015
Agar de zanahoria.	23,15±0,337	2,33 ± 0,020	5,01 ± 0,238	0,33 ± 0,015
Agar de harina de maíz	24,20±0,357	3,22 ± 0,020	5,30 ± 0,252	0,30 ± 0,014
Agr de harina de avena	20,6 ±0,246	2,88 ± 0,020	3,66 ± 0,173	0,34 ± 0,016
Agar de Czapek.	21,45±0,312	2,97 ± 0,020	4,9 ± 0,227	0,29 ± 0,14
Al natural.	26,45±0,310	3,24 ± 0,023	4,60 ± 0,210	0,35 ± 0,016

Estudio biométrico del largo de las esporas.

Comparaciones	Diferencias entre las medias y el error prob. de la difer.	Diferencia / E. p. d.	«Odds»
Agar de papa gluc. 1 % y Agar de batata	3,95 ± 0,454	8,4	absolut. signific.
Agar de papa gluc. 1 % y Agar de zanahoria	1,65 ± 0,461	3,5	53,8:1
Agar de papa gluc. 1 % y Agar de h. de maíz	2,70 ± 0,486	5,5	4908:1
Agar de papa gluc. 1 % y Agar de h. de avena	0,90 ± 0,412	2,1	5,38:1
Agar de papa gluc. 1 % y Agar de Czapek	0,10 ± 0,454	0,21	absolut. signific.
Agar de papa gluc. 1 % y Natural	4,95 ± 0,453	10,92	absolut. signific.
Agar de batata y Agar de zanahoria	2,30 ± 1,039	2,23	6,50:1
Agar de batata y Agar de h. de maíz	1,05 ± 0,486	2,2	6,25:1
Agar de batata y Agar de h. de avena	4,85 ± 0,432	11,2	absolut. signific.
Agar de batata y Agar de Czapek	4,00 ± 0,454	8,7	absolut. signific.
Agar de batata y Natural	1,00 ± 0,453	2,20	6,25:1
Agar de zanahoria y Agar de h. de maíz	1,05 ± 0,489	2,16	5,80:1
Agar de zanahoria y Agar de h de avena	2,55 ± 0,327	7,8	absolut. signific.
Agar de zanahoria y Agar de Czapek	1,70 ± 0,458	3,71	80:1
Agar de zanahoria y Natural	3,30 ± 0,457	7,2	absolut. signific.
Agar de h. de maíz y Agar de h. de avena	3,60 ± 0,432	8,3	absolut. signific.
Agar de h. de maíz y Agar de Czapek	2,75 ± 0,463	5,9	13,000:1
Agar de h. de maíz y Natural	2,25 ± 0,462	4,8	832:1
Agar de h. de avena y Agar de Czapek	0,85 ± 0,369	2,1	5,38:1
Agar de h. de avena y Natural	5,85 ± 0,394	14	absolut. signific.
Agar de Czapek y Natural	5,00 ± 0,439	11	absolut. signific.

El estudio biométrico del largo de las esporas, obtenidas de colonias de *Phlyctaena? linicola* Speg., cultivadas en diferentes medios artificiales, ha conducido a establecer con respecto al largo de esporas escogidas al natural que:

1º En agar de papa glucosado al 1 % las esporas reducen su largo medio en casi 5 µ con un « odds » (ventaja) *absol. signif.*

2º En agar de batata el largo medio de las esporas *no varía.*

3º En agar de zanahoria las esporas reducen su largo medio en 3,3 µ con un « odds » (ventaja) *absolutamente significativa.*

4º En agar de harina de maíz el largo medio de las esporas se reduce en 2,25 µ con un « odds » (ventaja de 832 : 1 o sea *altamente significativa.*

5º En agar de harina de avena el largo medio de las esporas se reduce en 5,85 µ con un « odds » (ventaja) *absolutamente significativa.*

6º En agar de Czapek el largo medio de las esporas se reduce en 5 µ con un « odds » (ventaja) *absolutamente significativa.*

Los medios de cultivo utilizados, con excepción del agar de batata, reducen el largo de las esporas de la *Phlyctaena? linicola* Speg., en diferente proporción y estadísticamente significativo.

El medio que más reduce la longitud es el agar de avena, el cual lo hace en una proporción mayor al 22 %.

La amplitud de variación para el largo de las esporas dada por su desviación típica (standard) es muy semejante para esporas obtenidas en agar de batata, agar Czapek y al natural, disminuye considerablemente para agar de harina de avena y es un poco superior que la de las esporas al natural en agar de papa glucosado al 1 %, agar de zanahoria y agar de harina de maíz

5. *Desarrollo del hongo a distintas temperaturas en un medio de cultivo artificial.* — Para establecer la influencia que tiene la temperatura en el desarrollo del hongo, se hicieron cultivos en el medio artificial *agar de papa glucosado al 1 %,* los cuales fueron mantenidos separadamente a temperaturas de 15°C, 24°C y 30°C, de los cuales la primera y tercera experimentaron oscilaciones de 1 a 2°C, debido a la imperfección de la estufa.

En series triplicadas de cajas de Petri con 15 cm^3 del medio de

Planilla 25.

Desarrollo en mm. de la Phlyctaena? linicola Speg. *En agar de papa glucosado al 1 % a temperaturas distintas.*

Temperaturas	Días	Series						Prom. totales
		I	Prom.	II	Prom.	III	Prom.	
15° C.	10	11 13 12 12 11,5	11,9	10 13 12 11 11	11,4	12 11 10 12 11,5	13,3	11,53
	19	22 23 22 24 24	23	20 23 23 20 21	21,4	22 22 20 23 21,5	21,7	22,03
	26	29 30 30 29 30	29,6	29 30 30 28 28,5	29,1	30 29 27 30 29,5	29,1	29,26
24° C.	10	19 17 19 19 20,5	19,1	18 19 20 17 18,5	18,5	19 18 20 18 19	18,8	18,8
	19	27 28 30 27 29	28,6	23 24 25 23 27	24,4	27 25 25 23 26	25,2	26,0
	26	33 31 34 32 32	32,4	32 33 33 30 31	31,6	32 31 31 30 31	31	31,66
30° C.	10	7 6 7 7 6,5	6,7	8 7 6 6,5 7	6,9	8 6 7 7 7,5	7,1	6,9
	19	11 8 8 8 7	8,4	9 8 7 7 7,5	7,9	8 7 8 8 8,5	7,9	8,06
	26	11 8 9 8 8,5	8,9	9 7 8 7 8	8	8 7 8 8 9,5	8,5	8,46

cultivo mencionado, se hicieron siembras del hongo aproximadamente en cantidades iguales.

Los diámetros de las colonias fueron medidos a los 10, 19 y 26 días de edad.

Brentzel, W. ([10]), comprobó que la óptima para la *Phlyctaena? linicola* Speg. es de 21°C y que a temperaturas extremas de 5°C y 32°C el crecimiento es casi cero.

Rodenhiseer, H. A. ([65]), trabajando con temperaturas de 7, 12, 22, 27 y 32°C, llegó a las mismas conclusiones de Brentzel.

En el gráfico nº 3 se ve que la óptima de crecimiento para este hongo está alrededor de 22°C y que a los 30°C el crecimiento de la colonia se detiene y es casi nulo, corroborando en consecuencia los resultados obtenidos en este trabajo, las afirmaciones de los mencionados autores.

Por otro lado, numeros trabajos realizados con distintas especies de patógenos, llegan a la conclusión general de que la óptima de crecimiento se halla entre 20°C y 25°C, como puede verse, entre otros, los trabajos de Palmiter, D. H. ([61]), Massey, L. M. ([54]), Stakman, E. C. ([71]), etc.

6. *Desarrollo del hongo a 25°C en agar de papa glucosado con distintos % de glucosa.* — La cantidad de glucosa en el medio de cultivo, parece tener alguna influencia en el desarrollo de la *Phlyctaena? linicola* Speg.

En cajas de Petri por triplicado, previo agregado de 15 cm^3 de agar de papa glucosado con distintos %, desde 0 a 2 %, en la siguiente distribución: 0, 0,2, 0,5, 1 y 2 %, se hizo una siembra de este hongo en forma de obtener 5 colonias en cada caja. Los diámetros de las colonias se midieron a los 11, 20 y 30 días de edad.

Del análisis de estas medidas se comprueba que la cantidad de glucosa está en relación directa con el desarrollo del hongo. El mínimo desarrollo se obtiene en el medio de 0 % de glucosa, en cambio entre el 1 y 2 % el hongo desarrolla el máximum. Además la formación de esporas es escasa sino nula en el primero, mientras que en los demás se nota abundancia de picnidosporas.

En las fotografías (nº 16 a 19), pueden verse colonias de este hongo obtenidas en *agar de papa glucosado* con porcentajes de glucosa distintos; estas colonias fueron obtenidas sembrando en

Planilla N° 26.

Desarrollo en mm. de la Phlyctaena? linicola Speg. *En agar de papa glucosado con distintos % de glucosa.*

Porcentaje de glucosa	Días	Series I	Prom.	II	Prom.	III	Prom.	Prom. totales
0 %	11	9 9,5 9,5 9 9	9,2	10,5 8,5 9,5 9,5 9	9,4	6,5 6 7 4,5 5	5,8	7,8
	20	12 13 13 13 12	12,6	11 10 11,5 11 11	10,9	7 6,5 8 6 6,5	6,8	10,1
	30	20 21 20 20 19	20	17,5 17 16,5 18 16	17,0	10,5 9 11 9,5 9,5	9,7	15,56
0,2 %	11	10 9,5 12 11 9,5	10,4	10 11,5 11 10 12	10,9	8 7 7,2 7 6	7,04	9,44
	20	12 12 14 13 13	12,8	12 13,5 13 11,5 14	12,8	9 8 8 12 10	9,4	11,66
	30	17 16 18 18 17	17,2	17 18,5 17 16,5 18	17,4	17 16 17 18 18	17,2	17,26
0,5 %	11	14 14,5 12 14 13	13,6	12 13,5 13 12 13,5	12,8	9 9 8 8 9	8,7	11,70
	20	17 16,5 15 17 16	16,3	14 15 14 14 15,5	14,5	12 12,5 12 12 13	12,3	14,36
	30	21 21,5 20 22,5 21	21,2	20 20 17 19 19,5	19,1	17,5 15 15 16 18,5	16,4	17,26
1 %	11	11,5 15 13 14 12	13,1	15 14 14 14,5 13	14,1	13 11 11,5 11 11	11,5	12,90
	20	23 26 23 25 22	23,8	24 23 25 24 21,5	23,5	24 23 22,5 21 22	22,5	23,26
	30	33 36 31 31 30	32,2	35 33 31 30 29	31,6	33 32,5 32 32 28	31,5	31,76
2 %	11	14 15 16,5 16 14	14,3	15 14,5 16 15 14,5	15	21 21 22 22 20	21,2	16,83
	20	25 25 25 25 22	24,4	25 25,5 26 25 25	25,3	28 28 29 30 28	28,6	26,10
	30	35 35 36,5 36 27	33,9	35 34,5 36 36 35	35,2	35 34,5 39 40 44	37,6	35,56

frasco de ERLENMEYER con 60 cm³ de medio, tomándose las fotografías a los 28 días de edad.

Después del 2 % de glucosa agregado al medio de cultivo, no se observa gran diferencia de desarrollo.

FIG. 16. — Colonia obtenida en *agar de papa glucosado al 0,2 %*, en 60 c.c. de medio. Obsérvese el exudado en su parte central. Fot. a los 28 días. (Original).

7. *Desarrollo del hongo en agar de papa glucosado al 1 % con distintos pH.* — Para comprobar si la *Phlyctaena? linicola* SPEG. reaccionaba en forma visible en medios de cultivo con distintas concentraciones de ion-H, se cultivó este hongo en *agar de papa glucosado al 1 %* con diferentes pH. Para obtener los cuales se empleó HCl N/10 e (OH)Na N/10.

La determinación del pH se hizo después de esterilizar el medio, siguiendo el método colorimétrico y usando el comparador de Hellige.

Fig. 17. — Colonia obtenida en 60 c.c. de *agar de papa glucosado al 0,5 %*. Véase la disposición crateriforme de la misma y la abundancia de exudado en toda la superficie de la colonia. Fot. a los 28 días.

Las cantidades de ácido y álcali empleados fueron las siguientes, con las cuales se obtuvieron los pH que se indica a continuación de cada medio:

Natural									pH	6,2
Con	1	cm³	de	HCl	N/10	.	.	.	»	5,5
»	2	»	»	»	»	.	.	.	»	4,9
»	4	»	»	»	»	.	.	.	»	4,5
»	16	»	»	»	»	.	.	.	»	4,0
»	33	»	»	»	»	.	.	.	»	4,3 (no solidificó)

FIG. 18. — Colonia gigante obtenida en 60 c.. de *agar de papa glucosado al 1 %*. Aquí también puede verse la presencia de abundante exudado. Fot. a los 28 días de edad. (Original).

Con	1	cm³	de	(OH)Na	N/10	.	.	.	pH	7,5
»	2	»	»	»	»	.	.	.	»	7,9
»	3	»	»	»	»	.	.	.	»	8,1
»	5	»	»	»	»	.	.	.	»	8,3
»	8	»	»	»	»	.	.	.	»	+ 8,4

Todas estas cantidades son para 100 cm³ de medio, y éste no solidificó cuando el pH era igual a 3,2, no dando además desarrollo del hongo. Los pH mayores de 8,4 no se pudieron determinar por falta del indicador, por cuyo motivo con 8 cm³ de álcali, el pH, que era mayor de 8,4 no fué determinado con exactitud.

Fig. 19. — Colonia gigante, obtenida en 60 c.c. de *agar glucosado al 2 %*. Véase las masas de esporas en forma de gotitas del tamaño de una cabeza de alfiler en la parte central de la misma. Fot. a los 28 días de edad. (Original).

En realidad la concentración de ion-H en el medio de cultivo tiene poca influencia sobre el crecimiento de este hongo. Pequeñas fluctuaciones sin embargo se notó especialmente en los extremos de la escala. Desde pH 5,5 a pH 7,4 el hongo creció bien y no presentó diferencias en su desarrollo. En medio con pH 4,5 se observó disminución de crecimiento y presencia de exudado de color rosado en el centro de la colonia. El color de la misma es en el centro de

un azul intenso y la coloración del micelio que la rodea es blanco ceniciento y el borde es entero.

En pH 8,4 disminuye también el tamaño de la colonia pero no tan notablemente como en el extremo ácido. El color del micelio es blanco sucio y la colonia es de borde bien lobado.

La óptima de desarrollo está entre pH 5,5 a pH 7.4.

Estas observaciones fueron tomadas en colonias de 13 días de edad en una siembra en pequeños balones con 60 cm^3 de medio de cultivo.

Sherbakoff, C. D. ([72]), trabajando con *Fusarium*, comprobó que la acidez en el medio, retarda el crecimiento del hongo. La conclusión del mencionado autor parece ser cierta también para la *Phlyctaena? linicola* Speg.

Los trabajos realizados por Flor, N. N. ([29]), Eddins, A. H. ([24]), Sideris, C. P. ([73]) y Tisdale, W. B. ([78]), etc., con distintos agentes patógenos, llegan a la conclusión de que el óptimo desarrollo en los hongos, se obtiene entre pH 5 y 7,5, y que en ambos extremos, ya sea de la parte ácida como alcalina, éstos reaccionan en forma algo distinta y detienen a veces su crecimiento.

En realidad, alrededor del punto neutro, pero más bien hacia el lado ácido del mismo, es donde este hongo desarrolla mejor.

8. *Energía germinativa de las esporas según la edad.* — La energía germinativa de las picnidosporas de la *Phlyctaena? linicola* Speg., fué determinada haciendo un ensayo de germinación con cuatro suspensiones de esporas en agua estéril, proveniente de cultivos de edades diferentes.

La suspensión se hizo en tal forma que se pudiera observar en cada campo del microscopio de 15 a 30 emporas; se colocaron cuatro gotas de estas suspensiones en cada porta-objeto, haciendo una serie duplicada de porta-objetos por cada suspensión. Se observaron dos campos distintos en cada gota y se hizo el recuento separadamente de esporas germinadas y no germinadas. En esta forma se trabajó con 300 esporas aproximadamente por cada preparado.

El recuento se hizo a las 24, 48 y 72 horas. Las suspensiones provenían de cultivos de 6, 12, 22 y 31 días de edad y germinaron a una temperatura ambiente que osciló entre 15° y 18°C.

A las 72 horas, la totalidad de las esporas germinaron, menos las

PLANILLA N° 27.

Energía germinativa de las esporas de Phlyctaena? linicola SPEG *Según su edad.*

N° de gotas		EDAD DE LAS ESPORAS					
		6 días		12 días		22 días	
		cant.	germ.	cant.	germ.	cant.	germ.
1.—	A las 24. horas	27	7	21	19	32	2
		19	3	21	19	25	5
2.—		38	5	48	39	19	6
		16	7		21	33	5
				28			
3.—		27	10	26	25	45	10
		26	10	18	17	20	4
4.—		17	9	16	14	32	7
		30	7	25	25	31	4
5.—		21	6	30	26	24	6
		18	8	18	16	28	2
6.—		27	7	19	18	30	6
		35	15	18	17	38	5
7.—		33	8	13	12	21	3
		36	9	18	16	24	6
8.—		31	7	34	33	20	1
		34	10	20	17	24	2
1.—	A las 48 horas	30	10	17	17	17	3
		18	9	16	16	15	2
2.—		23	6	23	22	18	8
		30	16	22	20	15	5
3.—		26	9	23	20	14	3
		22	8	17	16	16	10
4.—		30	7	30	28	16	4
		23	11	20	18	17	4
5.—		10	4	30	19	24	11
		17	8	30	30	26	11
6.—		23	6	26	25	21	3
		22	11	28	28	24	12
7.—		13	6	23	22	15	8
		15	6	18	18	18	10
8.—		25	10	20	20	15	3
		20	9	17	16	20	8

NOTA: Las esporas de 31 días de edad no germinaron sino después de las 48 horas. La temperatura ambiente osciló entre 10,5 y 18° C.

de 31 días de edad que empezaron a germinar después de las 72 horas. El recuento de las esporas puede verse en la planilla nº 27, donde figuran solamente las 3 primeras suspensiones, además se puede notar que las esporas de 12 días de edad son las que tienen mayor energía germinativa y que a medida que el cultivo envejece, la espora adquiere resistencia a la germinación.

De cómo germinan las picnidósporas, puede verse en la figura 14. Obtenida con cámara clara, 48 horas después de realizadas las suspensiones de esporas de las diferentes edades mencionadas. Los tubos germinativos aparecen generalmente primero en las células extremas, uno por cada célula (en algunos casos más de uno) y más tarde aparecen en las células intermedias creciendo en forma casi perpendicular a la espora. Estos tubos se ramifican rápidamente y forman colonias que se hacen visibles a ojo desnudo a los tres o cuatro días.

Broadfoot, W. C. ([13]), trabajando con *Fusarium lini* Bolley, comprobó que tenía influencia en la energía germinativa de las esporas la presencia de trocitos de tejido de lino.

Para comprobar si la presencia de trocitos de tejido de lino tenía influencia sobre la energía germinativa de la *Phlyctaena? linicola* Speg. se efectuó una suspensión de picnidosporas del hongo en estudio, procedente de un cultivo de 6 días de edad, en agua estéril.

Gotas de la suspensión con pedacitos de tejido, se pusieron a germinar en una cámara húmeda, colocando también los testigos en las mismas condiciones. Después de 24 horas se hizo la observación microscópica, y se pudo comprobar que en donde había presencia de tejido, el 100 % de las esporas germinaron; en cambio, en el testigo, solamente un 40 %. La temperatura del laboratorio fué aproximadamente de 24°C.

9. *Medida de los picnidos sobre el huésped.* — La *Phlyctaena? linicola* Speg., fructifica bien en tallos y hojas de lino, formando numerosos picnidos sub-epidérmicos, cuyo diámetro según Spegazzini ([75]) oscila entre 75 µ a 150 µ; Brentzel ([10]) da como diámetro 63µ a 126µ.

En numerosos cortes hechos en tallos de lino atacados de « pasmo » se tomaron medidas de los picnidos en alto, ancho y amplitud ostiolar, obteniéndose los resultados siguientes:

	ancho	alto	ampl. ostiolar
1.—	128 μ	108 μ	31 μ
2.—	100 »	105 »	28 »
3.—	114 »	114 »	29 »
4.—	100 »	85 »	42 »
5.—	100 »	114 »	31 »
6.—	114 »	114 »	34 »
7.—	128 »	105 »	34 »
8.—	100 »	100 »	28 »
9.—	122 »	128 »	28 »
10.—	85 »	83 »	30 »
11.—	71 »	71 »	42 »
12.—	114 »	100 »	28 »
13.—	71 »	57 »	42 »
14,—	71 »	80 »	30 »
15.—	100 »	71 »	22 »
16.—	108 »	82 »	35 »
17.—	109 »	71 »	28 »

Con las siguientes medidas vemos que corroboramos las cifras dadas por Spegazzini ([75]) y Brentzel ([10]), pues de estas medidas deducimos que el diámetro o ancho del picnido está entre 71μ a 128 μ y la amplitud ostiolar entre 22 μ a 42 μ.

Observado con el microscópico, el picnido presenta un aspecto lenticular más notable en el estado joven, cuando la epidermis del tallo no se ha roto aún bajo la presión de las masas de esporas para salir al exterior.

En el interior de estos cuerpos fructíferos, se observa una enorme cantidad de picnidosporas que una vez maduras, salen al exterior, por una amplia ostiola. Los picnidos son irregulares, algunos casi esféricos, pero muy generalmente en forma de pera, siempre con la ostiola amplia y no francamente definida.

Conclusiones

En un ensayo a campo de infecciones artificiales con *Phlyctaena? linicola* Speg., sobre 1.000 plantas de lino de cada una de las 30 variedades de diferente origen que se mencionan, se comprobó que

ninguna planta resultó inmune a la enfermedad y que solamente se registró, comparativamente, diferentes grados de ataque entre las muestras. Se confirmaron las conclusiones de RODENHISER, o sea, que las variedades argentinas son, altamente, más susceptibles que las norteamericanas, de las cuales, entre las ensayadas, resultaron atacadas en grado menor las variedades: Bolley 134, Bolley 187 y Buda N. D. R. 119 Boll.

En infecciones artificiales a laboratorio, sobre cotiledones de plantitas de lino cultivadas en macetas, correspondiente a 10 de las variedades cultivadas a campo, se comprobó que todas ellas eran igualmente susceptible a la infección, con excepción de la variedad Bolley 134 que aquí también resultó algo más resistente a la enfermedad.

En un estudio morfológico y fisiológico de la *Phlyctaena? linicola* SPEG., se hicieron las siguientes comprobaciones:

1º En 7 diferentes medios de cultivos artificiales las colonias de este hongo presentan caracteres morfológicos diferenciales en cuanto a desarrollo, topografía, borde, exudado, substratum y color. Ha dado el mejor resultado por el abundante desarrollo y la facilidad con que fructifica el hongo, el medio agar de papa glucosado al 1 %.

2º Los medios de cultivo utilizados, con excepción del agar de batata, reducen el largo medio de las esporas en diferente proporción y estadísticamente significativa. El medio que más lo reduce es el agar de harina de avena, el cual lo hace en una proporción que pasa del 22 %. La amplitud de variación para el largo de las esporas disminuyó en agar de harina de avena y aumentó en agar de papa glucosado al 1 %, agar de zanahoria y agar de harina de maíz, con respecto a esporas recogidas sobre plantas de lino.

3º De las temperaturas ensayadas para establecer el mayor desarrollo del hongo, dió mejor resultado en la de 24°C.

4º A medida que aumenta el % de glucosa en el medio de cultivo artificial agar de papa glucosado, aumenta el desarrollo del hongo. Esto es notablemente visible hasta 2 % de glucosa, más allá de la cual no hay ventaja visible.

5º El grado de acidez medido en pH tiene poca influencia sobre el desarrollo del hongo.

6º A medida que avanza la edad de las esporas en colonias de cultivo artificiales, se reduce la energía germinativa.

7º Se corroboran las cifras dadas por Spegazzini y Brentzel para las medidas de los picnidos.

Bibliografia consultada [1]

(1) Aamodt, O. S. (1927): «Breeding wheat for resistence to physiologic forms of stem rust.» *Jour. Am. Soc. Agron.* XIX: 206-218.

(2) Arnaudi, C. (1926): «Sull' immunitá acquisitiva nei vegetali.» *Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. y Mus. Cívico Stor. Nat.* Milano. LXIV: 230-238.

(3) Baez, J. R. (1920): «Criptógamas parásitas observadas en la Prov. de E. Ríos sobre las plantas cultivadas. Foll. nº 87, 38 págs. *Min. de Agric. de La Nac.* (Arg).

(4) — (1924): «Criptógamas parásitas de las plantas cultivadas observadas en la región sud de la Prov. de Córdoba.» Circ. nº 216, 31 págs. *Min. de Agric. de La Nac.* (Arg.).

(5) — (1925): «La peste del lino llamada «pasmo», Revista *Nuestra Tierra.* VIII: nº 132, 105-106.

(6) Baker, K. F. and F. D. Heald, (1932): «Blue mold of apples.» *Phytopath.* XXII: 879-898.

(7) Beach, W. S. (1919): «Biologic specialization in the genus septoria. *Amer. Jour. Bot.* VI: 1.

(8) Brentzel, W. E. (1923): «A diseases of flax not previously reported in the United State,» (abs) *Phytopath.* XIII: 53-54.

(9) — (1924): «Further investigations on the pasmo disease of flax.» (abs) *Phytopath.* XIV: 48-49.

(10) — (1926): «The pasmo disease of flax.» *Jour. of Agr. Res.* XXXII: 25-37.

(11) Bolley, H. L. (1931): «Flax production in Argentina.» *North. Dakota Agr. Exp. Sta. Bull.* 253.

(12) Briggs, F. N. (1926): «Inheritance of resistance to Bunt, Tilletia Tritici (Bjerk) winter, in wheat.» *Jour. of Agric. Res.* XXXII: 973-990.

(13) Broadfoot, W. C. (1926): «Studies on the parasitism of Fusarium lini Boll.» *Phytopath.* XVI: 951-978.

(14) Carbone, D. y C. Arnauldi (1920): «L' inmunitá nelle pianti.» 277 págs. *Ed. Strichi-Ceretti,* Milano.

(15) Check List (1926): «Of diseases of economic plants in the United Sates.» *Unites Sates Depart. of Agric.,* Bull. 1366, 59 págs.

(16) Christensen, J. J. (1926): «Physiologic specialization and parasitism. of Helm. sat.» *Minn. Agr. Exp. St. Tech. Bull* nº 37.

(17) — and E. C. Stakman (1926): «Physiologic specialization and mutation in Ustilago zeae.» *Phytopath.* XVI: 979-999.

(18) — (1929): «The influence of temperature on the frequency of mutation in Helm. sat.» *Phytopath.* XIX: 155-162.

(1) El autor se complace en dejar constancia de su agradecimiento al Ing. Juan B. Marchionatto, por haberle facilitado datos bibliográficos sobre esta enfermedad.

(19) Clark, I. Allen, and E. R. Ausemus, (1928): «Inmunity of Hope wheat from black stem rust inherited as a dominat character.» *Jour. Am. Soc. Agron.* XX: 152-159.

(20) Cochran, L. C. (1932): «A study of two septoria leaf spot of calery.» *P ytopath.* XXII: 791-812.

(21) Cooper, D. C. and C. L. Porter, (1928): «Phytophtora bleight of peony.» *Phytopath.* XVIII: 881-899.

(22) Cunningham, G. H. (1931): «Additions to recared plant diseases of New Zealand.» *New Zealand Jour. of Agric.* XLIV: 305-306.

(23) Dillman, A. C. (1928): «Flax resistant to wilt develop at Experimental Stat.» *Un. Stt. Dep. of Agric. Yearbook of Agric.* p. 296-297. (abs) in the R. A. M. VIII: 787.

(24) Eddins, A. H. (1930): «Dry rot of corn, caused by diplodia macrospora earle.» *Phytopath.* XXVIII: 439-448.

(25) Ficke, C. H. and C. O. Johnston. (1930): «Cultural caracteristic of physiologic forms of Sphacelotheca sorghi.» *Phytopath.* XX: 241-249.

(26) Fischer, E. und E. Gaeumann (1929): «Biologie der pflanzebewohnenden parasitischen Pilze,» Jena, Ver. Gustav Fischer.

(27) Fischer, G. (1930): «Orientaciones en la lucha contra las royas». *Bol. Min. de Agric. de la Nac.* XXIX: 341-346.

(28) — y H. D' Andre (1931): «Rendimiento y calidad de los cereales y linos cultivados en la Rep. Arg.» Prop. Inf. nº 856, 20 págs. *Min. de Agr. de la Nac.* (Arg.).

(29) Flor, N. N. (1930): «Relation of enviromental factors to growthand pathogenicity of pythium isolated from roots sugar cane.» *Phytopath.* XX: 320-328.

(30) — (1933): «Studies on physiologic specialization in Till. trit. and Till. Levis in the pacific North West.» *Jour. of Agr. Res.* XLVII: 193-213.

(31) Gaines. E. F. (1925): Intheritance of disease resistance in wheat and oats.» *Phytopath.* XV: 341-349.

(32) — and H. P. Singleton, (1926): «Genetics of Marquis x Turkey wheat in respect to bunt resistance, winter habit, and awnlessness.» *Jour. of Agr. Res.* XXXII: 165-181.

(33) — and W. K. Smith, (1933): «Reaction of varieties and hybrids of wheats to physiologic forms of bunt (carie).» *Jour. of Am. Soc. Agron.* XX: 273-284.

(34) Girola, C. D. (1915): «El cultivo del lino para la producción de la semilla en la Rep. Agr.» *Ed. Librería del Col.* 194 págs.

(35) — (1920): «Cultivo del lino en la Rep. Arg.» *An. Soc. R. A.* LXIV: 105-112,145-149, 189-197.

(36) — y J. J. Araujo, (1925): «Enfermedades de las plantas. Lista de las observadas en la Rep. Arg. en los años 1818 a 1923.» 46 págs.

(37) Goulden, C. H. and K. W. Neabby, (1931): «Breeding rust resistant varieties of spring wheat.» *Jour. Am. Soc. Agron.* XXIII: 859-870.

(38) Hart, Helen (1929): «Relation of stomatal behaviour to stem rust resistance in wheat. «*Jour. of Agr. Res.* XXXIX: 929-947.

(39) Haskell, R. J. (1924): «Diseases of cereal and forage crops in the United States in 1923.» *Plant Reporter Suplement*, n° 35. (abst.) in the R. A. M. IV: 146. 1925.

(40) — and J. I. Wood, (1923): «Diseases of cereal and forage crops in the Unit. Stat.» in 1922. *Plant. Diseases Bull. Supplem.* n° 27. (abst.) in the R. A. M. III: 264, 1924.

(41) Hauman Merk, L. (1914): «Les parasites vegéteaux des plantes cultivées en Argentines.» *An. Mus. Nac. Bs. As.* XXVI: 163-225.

(42) — y L. R. Parodi, (1921): «Los parásitos vegetales.» *Rev. de la Fac. de Agr. y Vet. de Bs. As.* III: 227 y sig.

(43) Hayes, H. K. (1930): Inheritance of disease resistance in plants.» *The American Naturalist.* LXIV: n° 690, pág. 15.

(44) Henry, A. W. (1923): «Disease of mall grain crops.» *Alberta Agric. Coll., Bull.*, n° 18. (abst.) in the R. A. M. VIII: 371, 1924.

(45) Hurch, C. D. (1924): «Morphological and physiological studies on the resistance of wheat to Pucc. gram. trit. (Erikss et Henn).» *Jour. of Agr. Res.* XXVII: 381-407.

(46) Johnston, C. O. (1931): «Effect of leaf rust infection on yield of certain varieties of wheat.» *Jour. Am. Soc. Agr.* XXIII: 1-12.

(47) Kletschetoff, A. N.: «Chief diseases of flax. All-Russian Centr. Co-op., Union flax and Hemp-Growers, «Flax centre» Moscow.» (abst.) in the R. A. M. VIII: 105. 1929.

(48) Kniep, H. (1919): «Untersuchugen uber den antherebrand (Ust. violacea) Pers.» Ein *Beitrang zum sexualitats problem. Ztschr. Bot.* II: 275-284.

(49) Letcher. H. and J. J. Willaman, (1926): «Biochemistry of plant diseases VIII alcoholic fermentation of Fusarium lini Boll.» *Phytopath.* XVI: 941-949.

(50) Mains, E. B. (1930): «Effect of leaf rust (Pucc. trit. Erikss) on yield of wheat.» *Jour. of Agr. Res.* XL: 417-445.

5)1) Marchionatto, J. B. (1928): «El «pasmo» del lino.» Revista *El Agricultor Argentino.* Año IV: n° 39, pág. 17.

(52) Marchionatto, J. B. (1931): «La roya amarilla del trigo en la zona central.» *Bol. del Min. de Agric. de la Nac.* (Arg.) t. XXX: n° 4, Octubre-Diciembre.

(53) Marchal, E. (1933): «Le probleme de L′ inmunité en pathologie vegetale». *Ann. Gembloux*, 39 e. Bruxelles, (11).

(54) Massey, L. M. «Dry rot of gladiolus corns.» *Phytopath.* XVIII: 519-529

(55) Melchers, L. E, C. H. Ficke, and C. O. Johnston, (1932): A study of the physiologic forms of kernel smut (Sphacelotheca sorghi) of sorghum.» *Jour. of Agric. Res.* XLIV: 1-11.

(56) Ministerio de Agr. de la Nacion. (Arg.) 1920): *Memoria de la Dirección de Laboratorios e Investigaciones Agrícolo-Ganaderas*, pág. 7.

(58) — (1926): *Memoria de la Dirección de Laboratorios e Investigaciones Agrícolo-Ganaderas*, pág. 36.

(59) Mix, A. J. (1924) «Biological and cultural studies of excoascus deformans.» *Phytopath.* XIV: 217-233.

(59) Natalyina, (Mme O.) (1931): «Preliminary report on a flax caused by

Phlyctaena? linicola Speg. fount in the Far East, during the summer 1930.» of (abst.) in the R. A. M. XI: pág. 45. 1932.

(60) Newton, Margaret, and T. Johnson (1927): «Color mutations in Puccinia gram. trit. (pers) Erikss and Henn.» *Phytopath.* XVII: 711-725.

(61) Palmiter, D. H. (1934): «Variability in monoconidial cultures of venturia inaequalis.» *Phytopath.* XXIV: 22-47.

(62) Reed, M. G. and T. R. Stanton. (1932): «Physiologic races of Ustilago levi and Ust. avenae on red oats.» *Jour. of Agric. Res.* XLIV: 147-153.

(63) Rodenhiser, H. A. (1928): «Physiologic specialization in some cereal smuts.» *Phytopath.* XVIII: 955-1003.

(64) Rodenhiser, H. A. (1930): «Physiologic specialization in Phlyctaena? linicola Speg. (abst.)» in *Phytopath.* XX: 144-45.

(65) — (1930): «Physiologic specialization and mutation in Phlyctaena? linicola Speg.» *Phytopath.* XX 931:942.

(66) Rudorf, W. (1930): «Aspectos genéticos del problema de la inmunidad en las plantas cultivadas.» Foll. n° 799. *Min. de Agr. de la Nac.* (Arg.).

(67) — Maria Job y K. V. Rosenstiel, (1933): «Investigaciones sobre inmunidad en trigo.» 119 págs. *Publ. ofic. Univ. Nac. de La Plata.*

(68) Stakman, E. C.: «Ratial specialization in plant diseases fungi.» Plant pathology and physiology in relation to man. W. B. Sanders Company. Phyladelphia y London.

(69) — M. N. Levine, y Leach. (1929): «New biologic forms of Pucc. gram. trit.» *Journal of Agr. Res.* XVI: 103:105.

(70) — and M. N. Levine, (1922): «The determination of physiologic forms of Pucc. gram. trit. on Triticum spp.» *Tech. Bull.* n° 8. Minnesota Agric. Exp. Sta.

(71) — Cassel, R. C. and M. B. Moor, (1934): «The cytology of urocystis occulta.» *Phytopath.* XXIV: 874-905.

(72) Sherbakoff, C. D. (1915): «Fusaria of potatoes.» *Cornell Univ. Agric. Exp. Station.* Memoir. 6. págs., 87-720, N. Y.

(73) Sideris, C. P. (1929): «The effect of the H-ion concentration of the culture solution on the behavior of Fus. cromyophthoron and allium cepa and the development of pinkroot disease sympoms.» *Phytopath.* XXIX: 234-268.

(74) Soriano, S. (1928): «Notas micrológicas.» *Fac. de Agr. y Vet. de Bs. As.* entrega II, t. VI: 97-102.

(75) Spegazzini, C. 1911): «Mycetes Argentinenses.» *An. Mus. Nac. Bs. As.* (III) XIII: 389-390.

(76) Stevenson, J. A. (1929): «Phlyctaena? linicola Speg.» *Foreing Plant diseases, Unit. Stat. Depart. of Agric.* p. 102. Washington.

(77) Stewart, D. (1931) «Sugar-beet yellows, caused by Fusarium conglutinans var. betae.» *Phytopath.* XXI: 59-70.

(78) Tisdale, W. B. and R. F. Wadkins, (1931): Brown spot of tabacco caused by Alternaria longipes (E y E) N. Comb.» *Phytopath.* XXI: 641-660.

(79) Tobler, F. (1928): «Der Flachs als Faser und ölpflanze.» 273 pág. *Verlag von Julius Springer,* Berlín.

(80) Tomasi De, J. A. (1932): «Inmunity in plants.» *Phytopath.* (abst.) XXII: 95-102.

(81) Trombridge, P. F. (1930): «Report for Biennum.» *Exp. Stat. Progress. Bull.* 233, 134 págs. Fargo, North Dakota.

(82) Zilling, H. (1921): «Uber spezialisierte Formen bein antherenbrand, Ust. violacea (Pers) Fuck.» *Centralbl. Babt.* II: 53: 33-74.
(83) Zoja, Alfonsa. (1925): «L'inmunitá nelle piante.» *Atti. Inst. Bot. R. Univ. Pavia.* III: (2) 15-47.

Tablas utilizadas.

(84) Barlow's Tables 3ª edic. E. y F. N. Spon, London.
(85) Crelle, A. L. (1923): Rechentafeln. 9ª edic. V. W. V. Berlin Leipzig.

Un Himenóptero, parásito de la Cochinilla Roja de los Citrus, nuevo para la fauna argentina - (Aphytis chrysomphali, G. Mercet) [1]

Por LUIS DE SANTIS

Los trabajos que se realizan en el Laboratorio de Zoología y Entomología de esta Facultad, como contribución a la lucha contra las cochinillas por el método biológico, terminaron en lo que se refiere a la cochinilla roja de los citrus (*Chrysomphalus dictyospermi*, Morg.) y a la *Protargionia Larreae*, Leon. [2], con el hallazgo de un importante parásito exófago de las mismas, acerca del cual no hemos podido hallar ningún antecedente en el país.

Se trata de un pequeño Himenóptero perteneciente a la superfamilia de los *Calcídidos*, familia *Aphelinidae*, que hemos clasificado como *Aphytis chrysomphali*, G. Mercet, confirmados por el entomólogo del Ministerio de Agricultura de la Nación Ing. E. E. Blanchard, por gentileza del Ing. Lizer y Trelles, por lo que les estamos agradecidos.

Este micro-himenóptero, fué señalado por primera vez en España, sobre *Chrysomphalus dictyospermi*, Morg., var. *pinnulifera;* (el « *pollroig* » de los valencianos) en el año 1912, por el distinguido entomólogo de ese país señor Ricardo García Mercet recientemente fallecido, quien, sin tener en cuenta la clasificación creada anteriormente por Howard [3], que establece la denominación de *Aphytis* para los afelininos que parasitan a las cochinillas y la de *Aphelinus* para los que parasitan a los pulgones, bautizó a la nueva

(1) Comunicación al Centro de Estudios Agronómicos, en la reunión realizada el 8 de agosto de 1935.

(2) Leonardi G., «Contributo alla conoscenza delle cocciniglie della Repubblica Argentina». *Ann. R. Scuola Super. Agric. Port.*; Serie II, Vol. X, págs. 46-47. Portici 1911. Debemos al Ing. Lizer y Trelles, la determinación de esta especie.

(3) Howard L. O. «A new genus of Aphelininae from Chili». *Rev. Chil. Hist. Nat.*, Año VI, N. 3, pág. 172. Valparaiso, 1902.

especie con el nombre de *Aphelinus chrysomphali,* G. Mercet, que se ha mantenido hasta el año 1924. La rehabilitación de la clasificación de Howard quedó a cargo de Timberlake (4) y el mismo García Mercet la considera adecuada en una publicación posterior.

Las denominaciones de *Aphelinus Quaylei,* Rust y *Aphelinus limonus,* Rust, que emplea Rust para indicar dos supuestas especies nuevas halladas en el Perú, en 1914, no son más que sinónimos de *Aphytis chrysomphali,* G. Mercet.

El mismo parásito ha sido hallado en otros países (Italia, Grecia, Francia, Argelia, Somalía italiana, Palestina, Estados Unidos, Islas de Puerto Rico, Java y Fijí y en el Perú) sobre diversas cochinillas tales como *Chrysomphalus aurantii,* Mask., *Chrysomphalus aonidum,* Linn., *Aspidiotus rapax,* Sign., *Aspidiotus destructor,* Ckll, *Selenaspidus articulatus,* Morg. y *Hemichionaspis minor,* Mask.

Nosotros, como dijimos anteriormente, lo hemos hallado como parásito de la cochinilla roja sobre citrus, laurel, hiedra, lazos de amor (*Iris foetidíssima* L.?) y *Trachycarpus* (*Chamaerops*) *excelsa* W. y de la *Protargionia Larreae* sobre *Sophora japónica* var. *péndula,* de muestras que tuvieron la gentileza de facilitarnos nuestros compañeros de segundo año señores Segovia y Rigoni y sobre mandioca cimarrona (*Jatropha carthaginensis* J.).

Estas determinaciones las hemos llevado a cabo sobre plantas procedentes de nuestro domicilio en Berisso y del Jardín Botánico y Chacra Experimental de la Facultad y las constancias correspondientes se hallan en el Laboratorio de Zoología y Entomología agrícolas de la misma y en la División de Zoología agrícola del Ministerio de Agricultura de la Nación.

Nos ha sido imposible conseguir muestras de otras cochinillas que también son parasitadas por el *Aphytis chrysomphali* dada la época en que se realizó el trabajo; no obstante eso, prometemos informar con oportunidad de cualquier novedad que se produzca.

El insecto que nos ocupa y que pueden ver en el siguiente dibujo que hemos tomado de G. Mercet y en la microfotografía que sigue (ver figs. 1 y 2), es una pequeña avispita de un color amarillo limón uniforme (los norteamericanos le llaman « the golden chal-

(4) Timberlake P. H. «Description of new Chalcid-flies from Hawaii and Mexico». *Proc Haw. Ent. Soc.*, Vol. V, pág. 411. Honolulu, 1924

cid ») con alas hialinas, ojos pestañosos de color verde oliva y ocelos rojizos dispuestos en triángulo obtusángulo.

Fig. 1.

Fig. 2.

La cabeza es tan ancha como el cuerpo, con antenas de color amarillo sucio formadas por seis artejos con pelitos superficiales en el pedicelo, funículo y maza; las mandíbulas son rojizas en el ápice y el pronoto es breve con seis cerditas a lo largo de la sutura

mesonotal. El escudo del mesonoto presenta diez cerditas dispuestas en tres series y en el escudete puede verse un surco en la línea media.

En las alas anteriores se observan de cuatro a cinco filas longitudinales de cerditas entre la línea calva, que parte del pterostigma y la base del nervio marginal y presenta a igual que las posteriores numerosos pelitos diseminados en el disco.

Las patas son de color amarillo, con un espolón en las tibias intermedias y el abdomen es liso, sesil, tan ancho como el tórax y con el oviscapto no muy saliente.

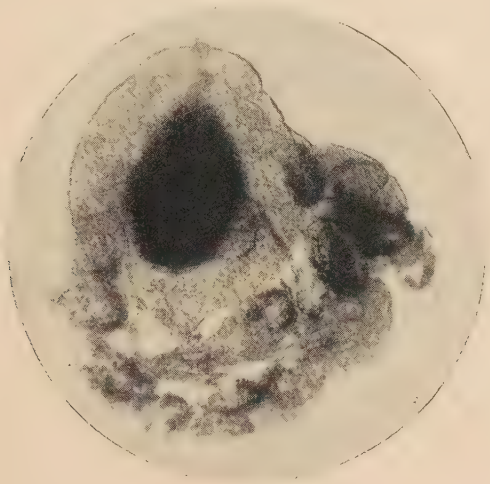


Fig. 3.

Las dimensiones que nosotros hemos anotado para el insecto concuerdan con las que da el profesor García Mercet en la descripción original de la especie, en la que establece una longitud (tomada desde el estegma anterior al extremo del oviscapto) que hace oscilar entre 0,60 y 0,80 mm.

El Dr. Guido Paoli que ha señalado esta especie en la Somalía italiana sobre *Aspidiotus destructor* Ckll., ha hecho notar que los ejemplares por él observados son mayores que los que el profesor García Mercet ha estudiado sobre el *Chrysomphalus dictyospermi* y cree, que quizá ello se deba al mayor tamaño de la cochinilla huésped.

Podría confundirse esta especie con el *Aphytis diaspidis* How. pero el examen microscópico revela las siguientes diferencias que da García Mercet: *A. diaspidis* posee alas más pelosas en el disco con nueve filas verticales de pestañitas entre la línea calva y la base del nervio marginal, en tanto que en el *A. chrysomphali* solo se observan de cuatro a cinco; además, según dijimos anteriormente, el escudo del mesonoto en *A. chrysomphali* presenta tres series de cerditas mientras que en *A. diaspidis* se ven cuatro. Otra diferencia la encontramos en el pterostigma que en *A. chrysomphali* ofrece una infuscación apenas perceptible que es en cambio intensa

Fig. 4.

en *A. diaspidis;* por último, en los segmentos abdominales de esta especie pueden verse manchas obscuras laterales, que faltan en *A. chrysomphali.*

Repetimos que es un parásito exófago de la cochinilla roja y de la *Protargionia Larreae,* vale decir que es externo al cuerpo de las mismas, no obstante desarrollarse debajo de los escudos. En efecto, examinando las cochinillas atacadas, es fácil encontrarlo en sus diversos estados al lado de los restos de la víctima y de sus propias deyecciones. Nosotros lo hemos hallado con bastante frecuencia en ambas cochinillas.

Las microfotografías que van a continuación representan tres estados del insecto (ver figs. 3, 4 y 5).

Por lo general hemos hallado una sola ninfa debajo de cada escudo y solo en el caso de la cochinilla roja nos ha sido posible hallar dos con alguna frecuencia, siempre en perfectas condiciones y normalmente constituídas. En un solo caso se encontraron tres.

La disposición que hemos observado es la que se ve en la siguiente microfotografía (ver fig. 6), con una sola excepción (ver fig. 7).

Cuando el insecto llega al estado adulto abandona el escudo de la cochinilla levantándolo. Nosotros hemos podido observarlo en la

Fig. 5.

Protargionia Larreae sin excepción, en tanto que en el caso de la cochinilla roja, hemos encontrado numerosos escudos perforados, en los que podían verse los despojos y deyecciones de la ninfa.

Inmediatamente después tiene lugar la cópula y la hembra deposita los huevos en las cochinillas, eligiendo cuidadosamente los escudos, que tantea con sus patas y antenas.

A fin de determinar la intensidad del ataque del parásito sobre la cochinilla roja, procedimos de la siguiente manera: se tomaron cien escudos hembras bien desarrollados, al azar, y se examinaron cuidadosamente. Los resultados que se obtuvieron figuran a continuación:

Cochinillas sanas	39
Escudos vacíos	11
Cochinillas muertas por causas ajenas al *Aphytis chrysomphali*	10
Cochinillas atacadas por el *A. chrysomphali*	40

De las cuarenta cochinillas parasitadas se obtuvieron un total de cincuenta y tres ninfas de *A. chrysomphali,* hallándose sus despojos y deyecciones en la mayoría de los escudos vacíos.

Fig. 6.

El mismo ensayo para la *Protargionia Larrece* arrojó las siguientes cifras:

Cochinillas sanas	36
Escudos vacíos	13
Cochinillas muertas por causas ajenas al *A. chrysomphali*	18
Cochinillas atacadas por el *A. chrysomphali*	33

En ninguna de las cochinillas atacadas se encontró más de una ninfa y como en el caso anterior, en casi todos los escudos vacíos se hallaron los despojos y deyecciones de las mismas.

Los resultados de estos ensayos complementados con las observaciones que hemos recogido, nos permiten establecer que el afelínido

parasita del 30 al 50 % de las cochinillas, lo que habla muy en favor de su eficacia. El Dr. Paoli ha determinado, en la Somalía italiana, que el mismo parásito destruye del 25 al 50 % de la cochinilla *Aspidiotus destructor* Ckll. y Poutiers que lo ha señalado en Francia sobre *C. dictyospermi,* llegó a establecer que el 56,9 % de las cochinillas estaban atacadas por el *A. chrysomphali.* Smith lo indica como el parásito más eficaz del *Chrysomphalus aurantii* Mask. en California.

Es evidente que favoreciendo de algún modo su desarrollo, se podrían conseguir resultados muy satisfactorios en el control de

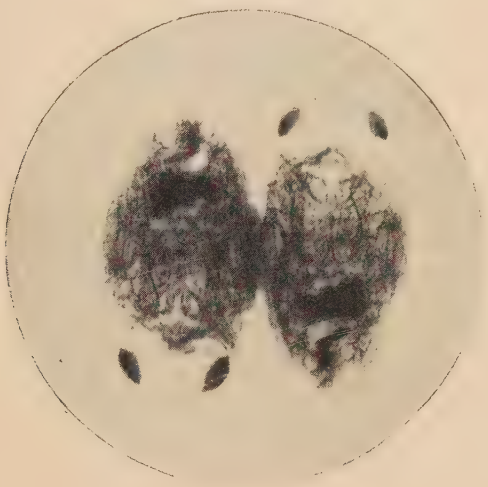


Fig. 7.

estas plagas, lo que no es muy difícil si se tiene en cuenta que nosotros hemos podido obtenerlo en abundancia, colocándolo en condiciones favorables de temperatura, no obstante haberlo hallado aún, en actividad, en las plantas atacadas por la cochinilla roja y por la *Protargionia Larreae.*

Para terminar, permítasenos dejar aquí constancia de nuestro reconocimiento y gratitud, hacia el Ing. Agr. Ubaldo López Cristóbal que nos guió con su experiencia y erudición, en la realización de este primer trabajo. Debemos también agradecer al Ing. Agr. Carlos A. Lizer y Trelles que nos facilitó datos de mucha importancia,

como así también al Ing. Agr. Juan C. Lindquist, por sus indicaciones en la parte botánica del trabajo y al Dr. Carlos Marelli por habernos facilitado parte de las obras de García Mercet que nos ha tocado consultar. También hemos contado con importantes indicaciones que ha tenido la gentileza de facilitarnos nuestro compañero del Instituto del Museo, señor Julio A. Rosas Costa, por lo que le estamos muy agradecidos.

Las microfotografías son todas originales y han sido efectuadas en la Facultad por el señor Ravagliate.

Bibliografia

Balachowsky, A. «Observations biologiques sur les parasites des Coccides du Nord Africain. (Contribution a l' etude des Coccides de l' Afrique meneure 3°. note») *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord.*, t. XIX, pág. 171. Argel 1928.

— «Observations biologiques sur les parasites des Coccides du Nord Africain (Contribution a l'etude des Coccides de l'Afrique meneure. 5°. note)» *Ann Epiphyt.* 14°. anné, n°. 4, pág. 292. París, 1928.

De Gregorio, A. «Caratteri e biología dell' *Aphelinus* (*Prospaphelinus*) *chrysomphali*, G. Mercet forma *silvestrii* De Gregorio». *Nat. Sicil.*, t. XXII, págs. 164-190, Palermo, 1915.

Gahan, A. B. «Some new parasitic Hymenoptera with notes on several described forms.» *Proc. Unit. Stat. Nat. Mus.*, vol. 65, art. 4°. pág. 11, Washington 1925.

— «On some Chalcidoid scale parasites from Java». *Bull. Ent. Res.*, t. XVIII, part. 2ª, pág. 151, London, 1927.

Garcia Mercet R. «Un parásito del poll-roig.» en *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. XII, págs. 135-140. Madrid 1912 y en «Los enemigos de los parásitos de las plantas. Los Afelininos» *Trab. Mus. Cienc. Nat.; Inst. Nac. Cienc. Fis.-Nat.*, n° 10, pág. 69-72, Madrid, 1912.

— «Los *Aphelinus* de España» *Rev. de Fitopatol.*, vol. IV - V, págs. 10 - 11 Madrid, 1926-1928.

— «Calcídidos africanos y de la Isla de Madera.» «Eos» *Rev. Esp. Ent.*, t. III, cuad. 4°, págs. 489-490, Madrid 31 de diciembre de 1927.

— «Los Afelínidos de España» *Rev. de Biol. forest. y limnol.* Años 1 y 2, Ser. A y B Madrid, 1929-1930.

— «Los parásitos de los insectos perjudiciales» *Prim. edic. Salvat Hnos.*, págs. 6-8 y 91-93, Madrid, 1932.

— «Notas sobre Afelínidos. Especies europeas del género *Aphytis*» «Eos» *Rev. Esp. Ent.*, t. VIII, cuad. 4.°, págs 353-360, Madrid, 1932.

Malenotti, E. «I nemici naturali della bianca-rossa (*Chrysomphalus dictyospermi*, Morg.)» *Redia*, vol. XII, págs. 16-20 y 30-39. Firenze, 1918.

Paoli, G. «Prodromo di Entomología agraria della Somalía italiana» *Inst. Agr. Col. Ital.*, págs. 120 y 358-359. Firenze, 1931-1933.

Poutiers R. «Les parasites du *Chrysomphalus dictyospermi* Morg. en France»

Comptes rendus des séances de l' Academie d' Agriculture de France, t. X, nº 16, págs. 490-496, París, 1924.

Rust, E. W. «Three new species of *Aphelinus* (Hymenoptera)» *Entomological news*, vol. XXVI, nº 2, págs. 75-76, Lima, 1915.

Scheinkin D. y Carmin J. «Red scale in Palestina. (Hemiptera: Coccidae)». *Bull. Soc. Roy. Ent. d'Egypte*, Vol. 18, nos. 1 y 2, págs. 265-267. Le Caire, 1934.

Smith, H. S. «The present status of biological control work in California» *Jour Econ. Ent.*, págs. 294-302, Géneva, N. Y., 1926.

Taylor T. H. C. «The campaign against *Aspidiotus destructor*, Sign. in Fijí». *Bull. Ent. Res.*, vol. 26, part. 1, págs. 15-27. London, 1935.

Timberlake, P. H. «New species of Hawaiian Chalcid-flies (Hymenoptera)». *Proc. Haw. Ent. Soc.*, vol. VI., pág. 305. Honolulu, 1926.

Vandenberg S. R., »Coconut scale» *Rep. Guam. Agr. Exp. Stat.*, págs. 16-17, *Island of Guam.*, 1926, Washington, 1928.

La Plata, Junio y Julio de 1935.

BIBLIOGRAFIA

Archivo Fitotécnico del Uruguay. Publicación del Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional « La Estanzuela ». Ed. Alberto Boerger. Montevideo. Vol. 1. Ent. 1.

El Instituto Fitotécnico de la vecina república, ha acometido la empresa de editar su propia revista, con el título del acápite y cuya primera entrega apareció a comienzos del año en curso.

El mencionado Instituto está próximo a cumplir el primer cuarto de siglo de su existencia, constituyendo la iniciativa editorial una manifestación significativa de la actividad fecunda y creciente del mismo.

Un órgano de publcidad como *Archivo Fitotécnico del Uruguay,* no sólo exterioriza los resultados más importantes de la investigación del Instituto, sino que patentiza — en forma indirecta, si se quiere — la calidad del espíritu rector que anima sus actividades, desarrolladas en sucesivas y graduales etapas de superación, de crecimiento verdaderamente orgánico, del cual son testimonio los mismos años transcurridos hasta la fundación de su revista.

La lista cronológica de las comunicaciones técnicas realizadas por el Instituto ocupa varias páginas de Archivo y menciona 160, de diversa categoría.

El sumario de los trabajos que contiene la primera entrega coloca a la revista al nivel de las similares europeas y norteamericanas, en concordancia con los propósitos cardinales perseguidos y expresados por el editor — que es el mismo director del Instituto — en su nota preambular.

La serie de contribuciones originales se inicia con una del Dr. A. Boerger, *intitulada « La genética en su relación con el problema de las plantas más eficaces »,* en la que el autor presenta, en síntesis magistral, las conquistas más decisivas de la genética, el carácter del problema del mejoramiento de las plantas cultivadas y el impulso alcanzado y alcanzable en un futuro próximo, por las más elevadas especulaciones teóricas de la genética y de la biometría, en el terreno de las realizaciones prácticas de la fitotecnia.

« Estudio sobre Tilletia y problemas afines », que firma el Ing. Agr. Juan G. Dellazoppa, Subdirector del Instituto, da a conocer los resultados de 8 años consecutivos de ensayos experimentales encarados con un criterio integral digno de ser destacado y en relación a los siguientes problemas: acción estimulante de los diversos específicos; influencia de los mismos sobre la germinación; su valor antieriptogámico; condiciones favorables sobre el desarrollo de la Tilletia y ensayos de reinfección.

« *El maíz en la panificación* », del Ing. Agr. JUAN B. FREIXA, Jefe de Sección. Contiene el resultado de ensayos sobre molienda y panificación del maíz en mezclas con harina de trigo, llegando a la conclusión de que no conviene sobrepasar la proporción del 25 % de harina de maíz.

« *Las malezas en el ensayo de rotaciones* » del Instituto Fitotécnico « La Estanzuela », del Ing. Agr. ARMANDO BONJOUR, Practicante del Instituto. Constituye el primer trabajo que en su índole se publica en Río de la Plata sobre las malezas, cuya gravitación negativa en nuestros cultivos extensivos sobrepasa, sin duda, la magnitud económica que alcanzan las enfermedades de origen criptogámico.

« *Trabajos de selección biológica en la soja* », por el Ing. Agr. TEÓFILO HENRY, Jefe de Sección. Relata los resultados alcanzados por medio de la selección individual aplicada a 71 variedades, desde 1929, con la obtención de 28 selectas sobresalientes, actualmente en estudio. Se trata de una planta de alto valor agrícola y económico para la Argentina (1).

« *Inoculación de Soja con cultivos artificiales de Bacillus radicicola* », por MANUEL CANEL. Da a conocer los ensayos iniciales de orientación, realizados sobre el tema, desde ya interesantes.

« *La capacidad del trigo Lin Calel para mejorar las harinas uruguayas* » por los Ings. Agrs. JUAN BELMONTE y GUSTAVO J. FISCHER, Jefes de Sección. En dos capítulos previos, los autores hacen un estudio morfológico y biológico del Lin Calel, destacando la influencia de la época de siembra durante 2 años sobre 4 variedades más, determinándose la variabilidad de 10 características de importancia agrícola, comercial e industrial. Un capítulo especial contiene los resultados experimentales de ensayos de panificación sobre mezclas, con proporciones en serie, de harinas de trigos uruguayos y la de Lin Calel, consignando, en fórmulas de regresión, la expresión cuantitativa del aumento de volumen del pan, y en qué mezclas se obtienen los mejores panes.

Las consideraciones analíticas y las notas ilustrativas sobre los coeficientes estadísticos determinados, rebalsan los límites exclusivos del tema experimental para adquirir contornos de cátedra sobre biometría.

Felicitamos al Dr. BOERGER por su feliz iniciativa y damos la bienvenida a « Archivos Fitotécnicos del Uruguay ».

JULIO HIRSCHHORN.

(1) En la Chacra 101-2 de nuestra Facultad, se encuentran bajo cultivo dos hectáreas de soja, de una variedad adaptada, cuya semilla fué donada por el Instituto de « La Estanzuela ».

AVISO

Con el fin de evitar extravíos en el *Canje*, rogamos se nos hagan los envíos a la siguiente dirección:

AVIS

Afin d'eviter des partes dans l'échange, nous prions qu'on nous fasse les envois à l'adresse suivante:

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Calles 60 y 118 — LA PLATA (República Argentina)